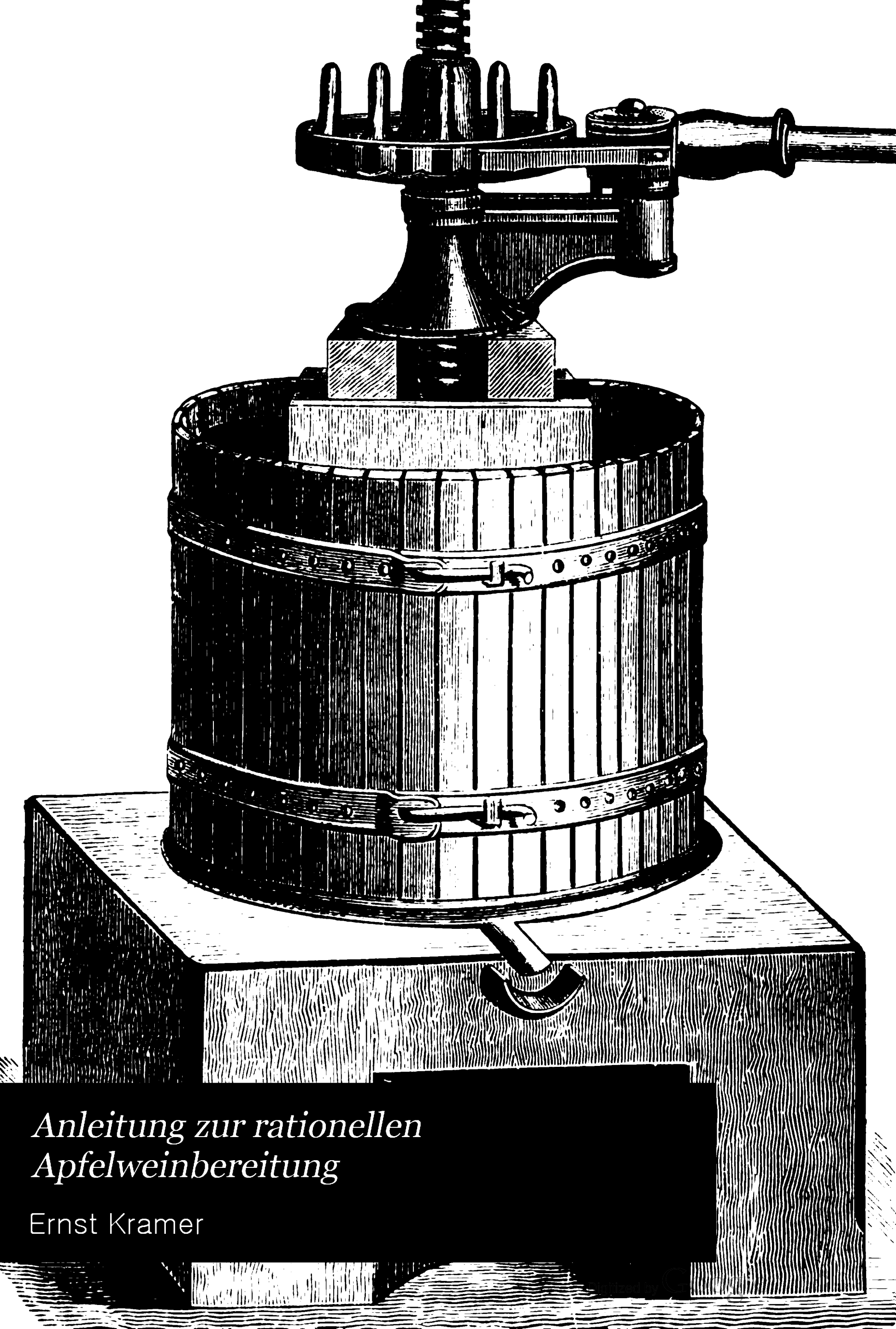


Anleitung zur rationellen Apfelweinbereitung

Ernst Kramer

Verlagsbuchhandlung Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstrasse 10.

...der Band ...in käuflich. **THAER-BIBLIOTHEK** Preis des Bandes in Leinen geb. 2 M. 50 Pf.

Ackerbau und Düngerwesen.

...machung und Verbesserung des Bodens von Ök.-Rat Dr. R. Buerstenbinder.
...ische Bodenkunde von Dr. A. Nowacki, Professor in Zürich. 3. Auflage.
...iche Düngestoffe von Dr. A. Rümpler in Breslau. 4. Auflage.
...ndung künstlicher Düngemittel von Geheimrat Professor Dr. Paul Wagner in Darmstadt.
...s praktische Düngerlehre. 13. Auflage.
... Auflage.
... Auflage.
... Auflage.
... Auflage.
... Auflage.
... Auflage.
... Auflage.
... Auflage.
... Auflage.
... Auflage.
... Auflage.

Tierzucht und Fütterungslehre.

Berlepsch' Bienenzucht. Bearbeitet von G. Lehzen in Hannover. 4. Auflage.
Zoologie für Landwirte von Dr. J. Ritzema Bos, Professor in Amsterdam. 3. Auflage.
Rindviehzucht von Dr. V. Funk, Direktor in Zoppot. 4. Auflage.
Wirtschaftsfeinde aus dem Tierreich von Dr. G. von Hayek, Professor in Wien.
May's Schweinezucht. Bearbeitet von E. Meyer-Friedrichswerth. 4. Auflage.
Bakterienkunde für Landwirte von Dr. W. Migula in Karlsruhe.
Pribyl's Geflügelzucht, neubearbeitet von Oberstleutnant a. D. Sabel in Trier. 4. Auflage.
Wolff's landwirtschaftliche Fütterungslehre. 7. Auflage.

Betrieb.

Birnbaum's landw. Taxationslehre. 2. Auflage.
Landw. Betriebslehre von Geheimrat Dr. Freiherr v. d. Goltz, Professor in Poppelsdorf.
Landw. Buchführung von Geheimrat Dr. Freih. v. d. Goltz, Prof. in Poppelsdorf. 8. Auflage.
Langethal's Geschichte d. Landwirtschaft bearb. v. Michelsen u. Nedderich. 3. Auflage.
Rechtsbeistand des Landwirts von M. Löwenherz, Amtsgerichtsrat in Köln. 2. Auflage.
An- und Verkaufs-Genossenschaften von H. v. Mendel, Landesökonomierat in Halle.
Das Schriftwerk des Landwirts von C. Petri in Hohenwestedt. 2. Auflage.
Wirtschaftsdirektion d. Landgutes von Geh.-Rat Dr. A. Thaer, Prof. in Giessen. 3. Auflage.

Baukunde.

Ziegelei von Ziegelei-Ingenieur O. Bock in Berlin. 2. Auflage.
Kalk-Sand-Pisébau von Baurat F. Engel. Bearbeitet von H. Hotop. 4. Auflage.
Pferdestall (Bau und Einrichtung) von Baurat F. Engel in Berlin. 2. Auflage.
Engel's Viehstall (Bau u. Einrichtung) neubearb. von Dire... ...uflage.
Bauernhof (Anlage und Einrichtung) von G. Jaspers, G...
Schubert's ldw. Baukunde. Neubearb. v. Reg.-Baume... ...flage.
Geflügelställe (Bau und Einrichtung) von Architekt A. S...
Kalk-, Gips- und Zementfabrikation von H. Stegr...

Zu beziehen durch jede B...

Verlagsbuchhandlung Paul Parey in Berlin SW., Hedemannstrasse 10.

Jeder Band einzeln käuflich.

THAER-BIBLIOTHEK

Preis des Bandes in Leinen geb. 2 M. 50 Pf.

Landwirtschaftliche Gewerbe.

Apfelweinbereitung von Dr. Ernst Kramer in Klagenfurt.
Bierbrauerei von Dr. C. J. Lintner, Professor in München. 2. Auflage.
Milchwirtschaft von Dr. William Loebe in Leipzig. 2. Auflage.
Anleitung zum Brennereibetrieb von Geh.-Rat Prof. Dr. Maercker in Halle a. S. 2. Auflage.
Die Milch und ihre Produkte von A. Otto in Halle a. S.
Stärkefabrikation von Dr. F. Stohmann, Professor an der Universität in Leipzig.

Kulturtechnik, Maschinenkunde, Ingenieurwesen.

Der Petersensche Wiesenbau von Dr. E. Fuchs in Kappeln.
Landw. Plan- und Situationszeichnen von H. Kutscher in Hohenwestedt.
Behandlung der Lokomobilen von Professor Paul Lazar in Budapest.
Perels' Ratgeber bei der Wahl landw. Geräte und Maschinen. 7. Auflage.
Schubert's landw. Rechenwesen. Bearb. von H. Kutscher in Hohenwestedt. 4. Auflage.
Dynamite von Isidor Trauzl, Ingenieur in Wien.
Be- und Entwässerung der Äcker und Wiesen von Ök.-Rat L. Vincent. 4. Auflage.
Feldmessen und Nivellieren von Dr. A. Wüst, Professor in Halle. 4. Auflage.
Der Landwirt als Kulturingenieur von Fr. Zajiček, Professor in Mödling.

Veterinärwesen.

Englischer Hufbeschlag von H. Behrens, Lehrschmied in Rostock. 2. Auflage.
Eingeweidewürmer der Haussäugetiere von Dr. J. Dewitz in Berlin.
Heilungs- und Tierarzneimittellehre von F. Flemming, Grossh. Tierarzt in Lübz.
Physiologie und Pathologie der Haussäugetiere von F. Flemming, Tierarzt in Lübz.
Innere Krankheiten der ldw. Haussäugetiere von F. Grosswendt, Kgl. Oberrossarzt.
Gesundheitspflege der landw. Haussäugetiere von Med.-Rat Prof. Dr. Johne in Dresden.
Landw. Giftlehre von Dr. G. Müller, Professor in Dresden.
Der kranke Hund von Dr. G. Müller, Professor in Dresden.
Der gesunde Hund von Dr. G. Müller, Professor in Dresden.
Beschlagkunde von Dr. A. von Rueff in Stuttgart.
Äussere Krankheiten der ldw. Haussäugetiere von E. Zorn, Kgl. Korpsrossarzt.
Geburtshilfe von Amtstierarzt Tapken in Varel. 2. Auflage.

Jagd, Sport und Fischerei.

Künstliche Fischzucht von M. von dem Borne auf Berneuchen. 4. Auflage.
Süsswasserfischerei von M. von dem Borne auf Berneuchen.
Teichwirtschaft von M. von dem Borne auf Berneuchen. 4. Auflage.
Goedde's Fasanenzucht. Bearbeitet von Fasanenjäger Staffel in Fürstenwald. 3. Auflage.
Die Jagd und ihr Betrieb von A. Goedde, Herzogl. Jägermeister in Coburg. 2. Auflage.
Jagd-, Hof- und Schäferhunde von Leutnant Schlotfeldt in Hannover.
Ratgeber beim Pferdekauf von Stallmeister B. Schoenbeck in Höxter. 2. Auflage.
Widersetzlichkeiten des Pferdes von Stallmeister B. Schoenbeck in Höxter.
Reiten und Fahren von Major R. Schoenbeck in Berlin. 3. Auflage.

Gartenbau.

Gehölzzucht von J. Hartwig, Grossherzogl. Hofgarteninspektor in Weimar. 2. Auflage.
Gewächshäuser von J. Hartwig, Grossherzogl. Hofgarteninspektor in Weimar. 2. Auflage.
Weinbau von Ph. Held, Gartenbau-Inspektor in Hohenheim.
Meyer's Immerwährender Gartenkalender. 3. Auflage.
Obstbau von R. Noack, Grossherzogl. Hofgarteninspektor in Darmstadt. 3. Auflage.
Gartenblumen (Zucht und Pflege) von Th. Rümpler, General-Sekretär in Erfurt. 2. Auflage.
Rümpler's Zimmergärtnerei. Bearbeitet von W. Mönkemeyer in Leipzig. 3. Auflage.
Obstbaumkrankheiten von Professor Dr. Paul Sorauer in Proskau.
Gärtnerische Veredlungskunst von O. Teichert. Bearbeitet von Fintelmann. 3. Auflage.
Gemüsebau von B. von Uslar in Hannover. 3. Auflage.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Anleitung

zur

rationellen Apfelweinbereitung.

Nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Theorie und Praxis

bearbeitet von

Dr. Ernst Kramer,

Vorstand der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation in Klagenfurt.



Mit 46 in den Text gedruckten Abbildungen.

Berlin.

Verlag von Paul Parey.

Verlagshandlung für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.

SW., 10 Hedemannstraße.

1894.

a C

Vorwort.

Obwohl über die Obstweinbereitung in der deutschen Litteratur zahlreiche Bücher vorliegen, verfügten wir doch noch nicht über eine Schrift, welche die Apfelweinbereitung einschließlich der Birnweinbereitung in ihrem ganzen Umfange unter Zugrundelegung der neuesten diesbezüglichen Erfahrungen behandelt. Diese Lücke soll nun das vorliegende Buch ausfüllen.

Bei der Niederschrift des Buches war ich vor allem bestrebt, mich möglichst kurz zu fassen, und habe schon deshalb nach Thunlichkeit alle Nebensächlichkeiten fortgelassen, um den Landwirten und Obstweinproduzenten ein praktisch verwendbares Buch in die Hand zu geben. Inwieweit mir dies gelungen ist, überlasse ich dem Urteile der Herren Fachgenossen.

Schließlich erlaube ich mir noch zu bemerken, daß ich mich mit der Obstweinbereitung sowohl theoretisch als auch praktisch seit Jahren beschäftige. Nachdem der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation der k. k. Landwirtschafts-Gesellschaft für Kärnten in Klagenfurt, welche ich zu leiten die Ehre habe, auch eine gut eingerichtete Versuchs-Obstwein-kelterei angeschlossen wurde, bin ich in die angenehme Lage versetzt worden, auch künftighin dem Gegenstande die volle Aufmerksamkeit widmen zu können.

Klagenfurt, im September 1893.

Dr. Ernst Kramer.

Inhalt.

Seite.



Einleitung.

> Es war der gute Apfelbaum,
> Bei dem ich eingekehret,
> Mit süßer Kost und mildem Schaum
> Hat er mich wohl genähret.
>
> Uhland.

Mit der Bereitung von Obstwein (Obstmost) beschäftigt man sich in obstreichen Gegenden seit Jahrhunderten, und zwar hauptsächlich behufs Gewinnung eines billigen und gesunden Haustrunkes. Die Erreichung eines markt- und konkurrenzfähigen Produktes lag bisher den meisten Obstweinproduzenten mehr oder weniger ferne; diesem Umstande ist es auch zuzuschreiben, daß der Obstweinbereitung bis in die letzte Zeit eine geringe Beobachtung geschenkt wurde und dieselbe nur nach althergebrachten, landesüblichen Verfahren betrieben wurde. Nachdem einerseits die Obstproduktion in der letzten Zeit in vielen Gebieten einen bedeutenden Aufschwung genommen hat, andererseits die Verheerungen der Weingärten durch die Reblaus immer größere Dimensionen angenommen haben, so daß die Produktion von Traubenwein in manchen Gegenden beträchtlich gesunken ist, begann das Interesse für die Apfelweinbereitung reger zu werden. In dieser Beziehung sei hier auf Frankreich hingewiesen. Frankreich erzeugte vor der Reblauskrise bei einer Produktion von 75 Millionen

Hektolitern Traubenwein blos etwa 3 Millionen Hektoliter Obstwein. Im Jahre 1889 hingegen wurden bei einer Traubenweinproduktion von 34,5 Millionen Hektolitern Traubenwein über 17 Millionen Hektoliter Obstwein erzeugt.

Der Obstweinbereitung kommt in dreifacher Hinsicht eine große Bedeutung zu und zwar in volkswirtschaftlicher, sozialer und hygienischer Beziehung.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Obstweinerzeugung liegt in der intensiveren Verwertung des Obstes und der sich daraus ergebenden Steigerung der Bodenrente. In sozialer Hinsicht ist aber der Wert des Obstweines darin zu suchen, daß derselbe ein gutes, erfrischendes und vor allem billiges Getränk liefert und daher die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, daß bei Vorhandensein eines guten Obstweines die minder bemittelte Bevölkerung von dem verderblichen Branntweintrinken abgewendet werden könnte. Vom hygienischen Standpunkte läßt sich aber gegen den Obstwein nichts einwenden, sondern im Gegenteil es kann nur konstatiert werden, daß der Obstwein und insbesondere der Apfelwein unter allen alkoholischen Getränken außer dem Traubenwein das gesundeste Getränk liefert.

Der Apfel und die Birne ist gerade so wie die Traube eine hochedle Frucht und es liegt thatsächlich kein Grund vor, warum der ausgepreßte und ausgegorene Saft des Apfels, der Apfelwein, als der Gesundheit weniger zuträglich hingestellt werden sollte.

Der Apfelwein bildet thatsächlich ein sehr gutes Getränk, was schon von verschiedenen hervorragenden Fachmännern auf medizinischem Gebiete anerkannt wurde; so sagt beispielsweise Dr. Denis-Dumont, Professor an der medizinischen Fakultät in Caen, vom Obstwein folgendes: „Der Obstwein, der echte Obstwein, ist ein angenehmes, stärkendes, verschiedene Verdauungsakte begünstigendes Getränk. Er enthält 5—10 %

Alkohol, Tanin in bedeutenderen Mengen als der Bourgogner-wein, Zucker u. s. w. Stoffe, welche sich bei dem Umsatze in nützliche Produkte umändern. Die Menschen, welche dem Cider (Apfelwein) vorwerfen, daß er ein wässeriges, alkohol-armes, für den Magen kaltes, saures und Verdauungsstockungen verursachendes Getränk ist, kennen den Obstwein nur nach dem, was ihnen die Gastwirte und leider manche unfähige Produzenten vorlegen. Diese Obstweine sind größtenteils entweder verdorben oder gefälscht und sind dem echten Cider (Apfelwein) gar nicht ähnlich. Der Obstwein ist den Magen-funktionen nicht schädlich. Der Cider befördert die Verdauungs-prozesse, er reguliert die Funktionen des Verdauungskanales und entspricht besonders den Personen, welche ein „sitzendes Leben" führen u. s. w."

Schließlich sei erwähnt, daß der Obstwein, wie Dr. Kulisch in Geisenheim ganz richtig bemerkt, weder die Aufgabe noch die Aussicht hat, den Traubenwein zu ersetzen, es soll ein durststillendes, erfrischendes Getränk sein, welches auch in größeren Mengen genossen nicht ermüdet und nicht zu leicht berauscht. Der Obstwein ist das naturgemäße Getränk der arbeitenden Klasse und es lohnt sich gewiß der Mühe, alle Hindernisse weg-zuräumen, die der Obstweinbereitung und dem Obstweintrinken entgegenstehen. Den Bestrebungen, den Obstwein durch Zusatz von Alkohol, Weinstein, Bouquetstoffen u. s. w. dem Trauben-wein ähnlich zu machen, muß hingegen energisch entgegen-getreten werden.

Die Obstweingebiete.

Es ist gewiß interessant, vor allem zu erfahren, wo Apfel- und Birnwein bereitet und getrunken wird.

Von ganz besonderer Bedeutung ist die Apfelweinbereitung in Deutschland und zwar insbesondere in Württemberg, Baden, Baiern, in den Rheingegenden, Nassau, in Hessen und den angrenzenden Fürstentümern, in der Gegend von Frankfurt am Main, der Palz u. s. w.

In Württemberg ist der Apfelwein (Most) das allgemeine und tägliche Getränke. Man hat dort bereits besonderes Mostobst und verwendet allen Fleiß und alle Sorgfalt beim Pressen und Einkellern, darum hat das Getränke auch einen guten Ruf und wird überall gerne getrunken.

Sehr guten Apfelwein bereitet man in den Rheingegenden und am Main und zwar vorzüglich in der Umgebung von Frankfurt. Die Obstweinbereitung wird hier fabriksmäßig betrieben, das Produkt ist vorzüglich und steht dasselbe in bedeutendem Ansehen. In Baden, Hessen und den angrenzenden Fürstentümern, wie auch in Baiern findet man ebenfalls gute Mostgegenden.

In Oesterreich liegt das eigentliche Mostgebiet in den Alpenländern. In Oberösterreich, Kärnten, Steiermark wird sehr viel Most (Apfel- und Birnwein) erzeugt und getrunken. Die Bereitungsweise ist jedoch sehr primitiv, und läßt die Güte des Produktes vieles zu wünschen übrig. Krain, Salzburg und Niederösterreich haben ebenfalls gute Mostgegenden. Auch in Mähren, Schlesien und Böhmen wird Most erzeugt.

In Oesterreich und insbesondere in den Alpenländern ist in den letzten Jahren allgemein das Bestreben dahin gerichtet, die Herstellung von Most auf eine rationellere Basis zu stellen und ein marktfähiges Produkt zu erzeugen. Es sind in ver-

schiedenen Gebieten Schritte zur Hebung dieses Produktionszweiges eingeleitet worden, und das österreichische Ackerbauministerium widmet demselben die vollste Aufmerksamkeit und gedeihliche Unterstützung.

In Ungarn und Kroatien ist der Obstwein noch wenig bekannt, doch beginnt man in den letzten Jahren auch dort mit der Einführung der Obstweinbereitung.

In Frankreich sind die Normandie und Picardie als Mostprovinzen bekannt und der Obstwein (Cider) von dorther erfreut sich eines guten Rufes. In jüngster Zeit werden auch große Anstrengungen gemacht, und nicht ohne Erfolg, um die Ciderbereitung im ganzen Lande allgemeiner zu machen.

Auch die Schweiz produziert verhältnismäßig viel Obstwein. Zu den Mostgegenden der Schweiz gehören die Kantone Thurgau und Zug und größere und kleinere Bezirke der Kantone St. Gallen, Zürich, Schwyz, Luzern und Argau. Im ganzen giebt es wohl keinen Kanton, in dem nicht einzelne Landwirte Most bereiten würden.

In England und zwar insbesondere in den Grafschaften Herefordshire und Devonshire wird ebenfalls Most gemacht und getrunken und in Amerika giebt es schon viele Gegenden, die viel Most erzeugen, der dem Branntwein viel Konkurrenz macht. Die Güte desselben wird besonders gelobt und wird die beste Qualität desselben fast so teuer bezahlt wie bei uns sehr gute Flaschenweine.

Über Mostobst im allgemeinen.

Zur Weinbereitung können überhaupt alle Apfelsorten verwendet werden; nur eignen sich einige Sorten mehr, einige weniger hierfür. Auf diesen Umstand ist es auch zurückzuführen, daß in den meisten Mostgebieten die Sorten gemischt verarbeitet

werden, weil damit viel leichter ein gleichmäßigeres Produkt erzielt wird. Indessen giebt es aber auch einzelne Sorten, die jede für sich vermostet einen ganz vorzüglichen Apfelwein liefert. Die Bereitung von Apfelwein aus einzelnen Sorten ist im großen schwer durchführbar, da eine größere Menge Äpfel ein und derselben Sorte nicht leicht zu bekommen ist. Dieses Ziel könnte jedoch leicht durch Anpflanzung vieler aber möglichst guter Mostäpfel nach und nach erreicht werden und ist dasselbe jedenfalls anzustreben.

Es wird häufig die Frage aufgeworfen: Welche Apfelsorten eignen sich am besten zur Weinbereitung? Die Beantwortung dieser Frage ist nicht leicht; denn es giebt keine einzige Apfelsorte, die unter den verschiedensten klimatischen und Bodenverhältnissen ein halbwegs gleichmäßiges Produkt liefern würde. So wissen wir, daß beispielsweise die Winter-Goldparmäne, Königl. Kurzstiel, Champagner-Reinette, Große Kasseler Reinette, Gäsdonker Reinette, Muskat-Reinette, Orleans-Reinette, Pariser Rambour-Reinette, Baumanns Reinette, Harberts Reinette, Großer rheinischer Bohnapfel, Ribston Pepping, Parkers Pepping, Grüner Stettiner, Grauer Kurzstiel, Luickenapfel, Roter und weißer Trier'scher Weinapfel, Kleiner Fleiner, Graue französische Reinette, Brauner Matapfel, Roter Eiserapfel, Pomeranzen-Apfel, Purpurroter Cousinot u. s. w. in vielen Gebieten Deutschlands vorzügliche Mostäpfel abgeben; doch würde man irre gehen, wenn man diese Sorten allgemein als sehr gute Mostäpfel hinstellen wollte. Der Grund liegt einfach darin, daß bei einzelnen Obstsorten die Zusammensetzung des Saftes und zwar insbesondere der Gehalt desselben an Zucker und Säure je nach den klimatischen und Standortsverhältnissen außerordentlich wechselt. Praktische Erfahrungen lehren uns, daß z. B. manche der genannten Apfelsorten, gezogen in den österreichischen Alpenländern, in ihrem Werte als Mostäpfel von manchen halbwegs besseren sogenannten „Holz-

apfel" (Säuerling) übertroffen werden. Der vorzüglichste Most-apfel, gezüchtet unter ihm nicht entsprechenden klimatischen und Standortverhältnissen, kann seinen Wert als solcher vollkommen einbüßen. Die in Fachkreisen ziemlich stark vertretene Ansicht, man könne die Qualität des Mostobstes einfach durch den Import fremder Mostapfelsorten heben, ist jedenfalls unrichtig; da man im vornherein annehmen kann, daß bei den geänderten Standortsverhältnissen die Zusammensetzung des Saftes eine Aenderung erfahren wird. Der erste Schritt zur Anbahnung einer rationellen Obstweinbereitung kann nur der sein, für jedes einzelne größere Mostgebiet die geeignetsten Sorten aus dem bereits vorhandenen mehr oder weniger akklimatisierten Obst herauszufinden und für die allgemeinere Verbreitung derselben Sorge zu tragen. Dies ist jedenfalls Aufgabe der Versuchs-stationen.

Aus den angeführten Gründen wollen wir unterlassen, die sogenannten „besten" Mostapfelsorten namentlich anzuführen, da wir überzeugt sind, daß wir damit nur Verwirrung in die Sache bringen würden.

Von den Birnensorten eignen sich zur Weinbereitung nur die sogenannten „Mostbirnen", denn alle edleren und fein-fleischigen Birnen sind für diesen Zweck untauglich, da sie nur trübe, wenig haltbare und fad schmeckende Produkte liefern.

Die Bestandteile des Apfelsaftes.

Die Qualität und Haltbarkeit des Apfelweines (Birnen-weines) ist in erster Linie von der chemischen Zusammen-setzung des Saftes der Obstsorten abhängig.

Der Apfel wie auch die übrigen Obstsorten bestehen aus einem im Wasser unlöslichen Teile — dem Mark und aus dem löslichen Teile — dem Saft.

Der Durchschnittsgehalt frischer Äpfel an Saft beträgt nach Behrend*) 96,65 % und 3,35 % an Mark.

Der Saft setzt sich der Hauptsache nach aus Wasser, Zucker, Apfelsäure, Gerbstoff, löslichen Eiweiß- und Mineralstoffen und sonstigen Substanzen zusammen. Das Mark hingegen besteht aus Cellulose, Schleimsubstanzen, Pectose, unlöslichen Eiweißstoffen und einigen nicht näher bekannten unlöslichen Stoffen.

Nach Untersuchungen von Prof. Behrend in Hohenheim stellen sich die Verhältniszahlen des Markes und des Saftes und seiner Hauptbestandteile bei einer Anzahl guter deutscher Apfelsorten folgender Weise dar:

Tabelle I.

Bezeichnung der Obstsorte.	Mark	Saft	Zusammensetzung des Saftes			
			Wasser	Gesamt-Zucker	Säure	übrige Stoffe
	in Prozenten					
Pommeranzenapfel . . .	2,6	97,4	85,70	12,02	0,65	1,63
Roter Eiserapfel	3,8	96,2	86,3[illegible]	10,79	0,61	2,27
Engl. Spitalreinette . . .	4,8	95,2	83,47	13,30	—	—
Kleiner Fleiner	2,7	97,3	86,17	11,60	—	—
Karpentinapfel	3,0	97,0	83,18	12,65	1,54	2,63
Kugelapfel	3,4	96,6	86,64	11,11	0,90	1,35
Rheinischer Bohnapfel . .	2,4	97,6	86,50	11,31	0,71	1,48
Glanzreinette	2,9	97,1	84,46	12,92	0,63	1,99
Roter Trier'scher Weinapfel	3,3	96,7	85,99	12,47	1,23	0,31
Königl. Kurzstiel	5,5	94,5	80,81	17,22	0,98	0,99
Kleiner Langstiel	2,8	97,2	86,96	11,29	0,69	1,06
Kasseler Reinette	3,0	97,0	87,47	11,46	0,64	0,43
Mittel	3,35	96,65	85,31	12,34	0,85	1,41

*) P. Behrend, Beiträge zur Chemie des Obstweines und des Obstes. Stuttgart 1892. S. 96.

Der Saftgehalt der hier angeführten Apfelsorten ist im ganzen ein sehr hoher; in frischen Äpfeln schwankt derselbe von 94,5 bis 97,6 %. Die Gesamtmenge der im Safte gelösten Stoffe bezeichnet man als „Extrakt". Je größer die Menge des Extraktes, desto schwerer ist der Saft. Da man mit voller Berechtigung annehmen kann, daß ein extraktreicher eine größere Menge Zucker und sonstiger Bestandteile enthält, ist die Kenntnis des spezifischen Gewichtes resp. der Dichte des Saftes für die Beurteilung seiner Güte von nicht zu unterschätzendem Werte.

Die wichtigsten Bestandteile des Saftes sind der Zucker und die Säure. Die übrigen Stoffe faßt man unter der Bezeichnung „Nichtzucker" zusammen.

Der Zucker.

Der Hauptbestandteil des Saftes ist der Zucker. Früher war man allgemein der Ansicht, daß der in den Äpfeln und Birnen vorkommende Zucker nur Fruchtzucker (Invertzucker), d. i. ein Gemisch von Traubenzucker und Levulose (Traubenlinkszucker) sei. In den letzten Jahren ist jedoch nachgewiesen worden, daß die Apfelmoste neben Fruchtzucker immer beträchtliche Mengen von Rohrzucker enthalten. Obwohl diese Thatsache wissenschaftlich schon seit längerer Zeit feststeht, ist dieselbe bei der chemischen Bestimmung des Zuckergehaltes der Apfelmoste bis auf die letzten Jahre fast nirgends berücksichtigt worden. Es sind daher alle älteren Angaben über den Zuckergehalt der Äpfel um so viel zu niedrig, als Rohrzucker darin enthalten ist. Denselben kann daher aus diesem Grunde kein praktischer Wert beigemessen werden.

Berthelot*) hat zuerst darauf hingewiesen, daß in den Äpfeln eine Zuckerart vorkommt, welche die sogenannte Fehling'sche Lösung erst nach der Inversion reduziert.

*) Berthelot, Annales de Chimie et de Physique. III. Bd. 61. S. 233.

Kulisch*) und Behrend**) haben darüber eingehende Untersuchungen angestellt und übereinstimmend gefunden, daß in den Äpfeln stets Rohrzucker vorhanden ist. Bei den von Kulisch untersuchten Apfelsorten wechselte der Rohrzuckergehalt zwischen 0,75 nnd 6,27 gr, bei jenen von Behrend auf den Zuckergehalt geprüften zwischen 1,36 und 6,51 gr in 100 ccm Most.

Die Menge des in einer Obstsorte enthaltenen Fruchtzuckers (Traubenzuckers und der Levulose) und des Rohrzuckers bezeichnet man als „Gesamtzucker". Für die Praxis der Obstweinbereitung ist nur die Menge des „Gesamtzuckers" maßgebend. Je höher der Gehalt des Obstes an Gesamtzucker, desto größer ist bei sonst günstiger Zusammensetzung des Saftes sein Wert für die Obstweinbereitung. Der Gehalt an Gesamtzucker beträgt bei guten deutschen und österreichischen Äpfeln 9—18 gr in 100 ccm Most. Über 18 gr dürfte bei unseren Äpfeln der Gesamtzuckergehalt kaum wesentlich steigen. So konnte beispielsweise Behrend in einer Apfelsorte (Königlicher Kurzstiel) 18,64 gr, und Kulisch in der „grauen französischen Reinette" 17,61 gr in 100 ccm Most nachweisen. Unter 9 gr sinkt der Gesamtzuckergehalt nur bei minderwertigen Obstsorten. Der Verfasser***) fand niedere Zuckergehalte in minderwertigen steierischen Mostäpfeln (Lokalsorten). Der Durchschnittsgehalt der Äpfel an Zucker beträgt etwa 12 gr in 100 ccm.

Die französischen Mostäpfel (Cideräpfel) sollen sich aber durch einen bedeutend höheren Zuckergehalt auszeichnen. So führt beispielsweise G. Power†) für einige besonders gute

*) Kulisch, Landw. Jahrbücher, 1890 S. 110 und 1892 S. 427.

**) Behrend, Beiträge zur Chemie des Obstweines und des Obstes. 1892. S. 86.

***) Kramer. Über steierische und französische Mostäpfel. Österr. landw. Centralblatt, Graz 1892, S. 18.

†) G. Power. Minographie des meillers varietés de fructs à cidre. Paris 1890.

Sorten wie Medaille d'or, Pomme du Temple, Pomme Marabot, Russe Latour u. s. w. einen Zuckergehalt von 19—24 % an.

Birnen besitzen niedrigere Zuckergehalte als Äpfel, über 10 % steigt derselbe in der Regel nicht. Wie in den Äpfeln, so ist auch in den Birnen neben Fruchtzucker Rohrzucker enthalten. Behrend hat in der „frühen Wasserbirne“ 2,91 gr und Verfasser in einer steierischen Mostbirne 2,10 gr in 100 ccm Most nachgewiesen.

Über den Gesamtzuckergehalt einer Reihe in Deutschland und Österreich stark verbreiteten Apfel- und Birnensorten geben uns die nachstehenden Tabellen I, III, IV, V, VI und VII genauere Aufschlüsse.

Die Säure.

Das saure Prinzip der Äpfel und Birnen ist die Äpfelsäure, Weinsäure und ihre Salze kommen in denselben nicht vor, wohl aber oft geringe Mengen von Citronensäure. Die Menge der Apfelsäure schwankt bei verschiedenen Apfel- und Birnensorten außerordentlich stark und zwar bei Äpfeln zwischen 0,1—2,0 %. Es giebt jedoch auch Äpfel, was aber nur selten vorkommt, die auch mehr als 2,0 % Säure enthalten können. Feine Tafelbirnen enthalten oft nur Spuren von Säure, bei Mostbirnen schwankt die Menge derselben zwischen 0,3—0,6 %. Die Apfelsäure ist ein sehr wichtiger Bestandteil des Mostes resp. Apfelweines. Ein Apfelwein, der nicht mindestens 0,5 % Säure enthält, schmeckt fade, da jedoch bei Gärung (Lagergärung) des Mostes die Säure bedeutend zurückgeht, so kann ein guter Mostapfel immerhin 0,7 bis 0,8 % Säure enthalten. Es können selbst Apfelsorten mit 1,0 % Säure einen guten Wein geben.

Über den Säuregehalt verschiedener Apfel- und Birnensorten geben die Tabellen I, III, IV, V, VI und VII genauere Auskünfte.

Prüfung des Mostes auf den Zuckergehalt.

Die Kenntnis des Zuckergehaltes im Most ist für die Zwecke der Obstweinbereitung sehr erwünscht und in vielen Fällen ist die Bestimmung desselben unbedingt erforderlich. Für die Praxis genügt die Bestimmung des Gesamtzuckergehaltes nach dem spezifischen Gewichte d. h. durch Anwendung der sogenannten Senkwagen (Mostwagen und Saccharimeter). Für theoretische Zwecke, wo der Zuckergehalt auf das genaueste bestimmt werden soll, muß die Bestimmung nach der Fehling'schen Methode durchgeführt werden.

Die Bestimmung des Zuckergehaltes für praktische Zwecke.

Bei der Bestimmung des Zuckers sollen vor allem folgende Regeln beobachtet werden:

1. die Prüfung des Mostes muß sofort nach der Pressung erfolgen, nachdem bei Eintritt der Gärung durch die Bildung von Alkohol das spezifische Gewicht wesentlich verringert wird;
2. der zu prüfende Most muß filtriert und somit ganz klar sein;
3. da der Wärmegrad ebenfalls einen Einfluß auf die Dichte des Mostes besitzt — ein warmer Most ist spezifisch leichter als ein kalter — so soll die Zuckerbestimmung stets bei einer bestimmten Temperatur und zwar bei 17,5° C (14° R) vorgenommen werden;
4. schließlich ist der Umstand zu beachten, daß der Most bei verschiedenen Pressungen verschieden schwer abfließt. Um die Grade genauer bestimmen zu können, ist es angezeigt, beide Pressungen zu vermischen.

Wie bereits erwähnt wurde, bedient man sich zur Bestimmung des Gesamtzuckergehaltes für praktische Zwecke der Senkwagen (Mostwagen und Saccharimeter), oder man führt die Bestimmung derart durch, daß man den Most schnell vergären läßt und den Alkoholgehalt, der aus dem Zucker gebildet wird, bestimmt.

Die Bestimmung des Zuckers mit Hilfe der Mostwagen.

Die empfehlenswertesten Mostwagen sind:

1. die Öchsle'sche Mostwage,
2. Dr. Kramers Mostwage,
3. Ballings Saccharimeter.

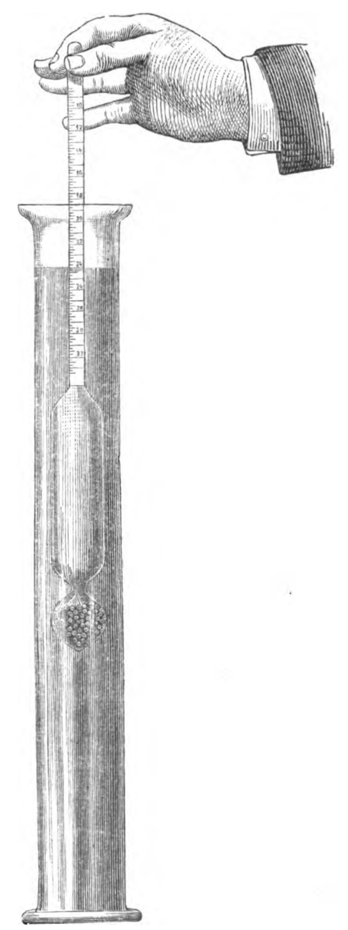


Fig. 1. Handhabung der Mostwage.

Die Handhabung der Mostwagen dürfte aus der Abbildung (Fig. 1) genau ersichtlich sein. Doch sei hierbei folgendes angeführt: Die Mostwage (Saccharimeter) wird vor dem Gebrauche behufs Reinigung ins Wasser getaucht und rein abgetrocknet. Der zu prüfende frisch abgepreßte, klare und nicht angegorene Most wird in einen so hohen Glascylinder gegossen, daß die Mostwage beim Einsenken den Boden nicht berührt. Die Mostwage wird sodann langsam eingesenkt, bis dieselbe frei in der Mitte schwimmt. Nun liest man jene Grade von oben herunter ab, welche sich genau über der Flüssigkeit befinden.

Die Einrichtung der Senkwagen (Mostwagen, Saccharimeter) beruht auf dem Prinzipe, daß ein Körper in einer Flüssigkeit um so tiefer einsinkt, je weniger die letztere feste Substanzen gelöst enthält. Es sinkt jedoch um so weniger ein, je mehr feste Stoffe in der Flüssigkeit in gelöstem Zustande enthalten sind, d. h. je dichter die Flüssigkeit ist.

Die Mostwagen sind gewöhnlich aus Glas, aber auch aus Messing u. s. w. hergestellt.

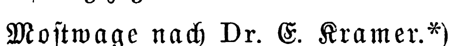
Die Mostwage besteht (Fig. 2) aus einer Glaskugel, in welcher sich Quecksilber oder Bleischrot befindet, das bezweckt, daß die Wage in der Flüssigkeit senkrecht schwimmt. Über der Glaskugel ist der Bauch mit Thermometer (bei billigen Instrumenten auch ohne denselben), welcher mit Luft gefüllt und an seinem oberen Ende in eine überall gleich weite mit einer Skala zum Ablesen der Grade versehenen Glasröhre ausgezogen ist.



Fig. 2. Mostwage nach Öchsle ($^1/_3$ natürl. Größe).

Die Mostwage von Öchsle (Fig. 2) ist ein Dichtemesser und giebt nicht direkt Zuckerprozente an, sondern läßt in einer bequemen Abkürzung die wirkliche Dichte des Mostes ablesen. Besitzt ein Most die Dichte von 1,060, so heißt dies, wenn ein gewisses Maß beispielsweise 1 l Wasser 1000 gr wiegt, so wiegt 1 l Most 1060 gr, d. h. es wiegt um 60 gr mehr als das Wasser. Die Grade der Öchsle'schen Mostwage sind nichts anderes als die beiden letzten Dezimalzahlen der Dichte des Mostes. 85° Öchsle ist gleich der Dichtenangabe 1,085 des Mostes.

Diese Mostwage giebt uns somit vor allem die Dichte des Mostes an. Die Kenntnis desselben ist aus dem Grunde erforderlich, da aus derselben Schlüsse auf den Extraktgehalt resp. Zuckergehalt des Mostes gezogen werden können.



Mostwage nach Dr. E. Kramer.*)

Aus den Graden der Öchsle'schen Mostwage kann man annähernd den Gesamtzuckergehalt der Apfelmoste ableiten. Teilt man nämlich die abgelesenen Grade dieser Wage durch 5 und fügt 1 hinzu, so erhält man Zahlen, die dem wirklichen

*) Zu beziehen bei Lenoir & Forster, chem.-physikalisches Institut in Wien, IV. Waaggasse.

Zuckergehalte ziemlich nahe kommen. Auf diese Thatsache hat zuerst Kulisch hingewiesen. Der Verfasser hat nicht nur aus den von Kulisch, sondern auch von anderen Analytikern, wie auch von ihm selbst bei verschiedenen Apfelsorten ausgeführten Zuckerbestimmungen den Zuckergehalt auf die angegebene Weise abgeleitet und gefunden, daß diese Zahlen der Wirklichkeit ziemlich nahe kommen. Man kann sich davon aus den Tabellen leicht überzeugen, wenn man aus dem dort angegebenen Mostgewichte den Zuckergehalt berechnet und mit dem auf chemischem Wege festgestellten Gehalt vergleicht.

Unter Zugrundelegung dieser Thatsache hat nun Verfasser eine Mostwage (Aräometer für Obstmost) konstruiert, welche bei 17,5° C direkt den Zuckergehalt des Mostes angiebt. Dieselbe enthält Zuckergrade von 0—18 und eignet sich für praktische Zwecke ganz gut.

Das Saccharimeter nach Balling ist eine Senkwage, die mit einer Skala von 0—30 versehen ist, die auf Grund einer Mischung von Wasser und Rohrzucker nach Gewichtsprozenten hergestellt wurden. (Fig. 3.) Wäre der Most nur eine Lösung von Zucker in Wasser, dann könnte mit diesem Apparate der Zuckergehalt mit ziemlicher Genauigkeit bestimmt werden. Seine Anzeige wird im Moste durch andere in demselben gelöste Stoffe wie die gesamten Extraktivstoffe, Mineralsubstanzen u. s. w. beeinflußt.

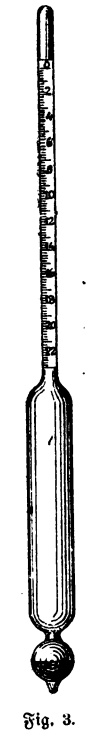


Fig. 3. Saccharimeter nach Balling (1/3 natürl. Größe).

Die Gesamtmenge der im Moste vorhandenen gelösten Stoffe bildet den Extraktgehalt. Die Feststellung der Balling'schen Saccharimeter-Anzeige ist schon aus dem Grunde notwendig, da aus derselben Schlüsse auf den Extraktgehalt des Mostes gezogen werden können. Der Extrakt-

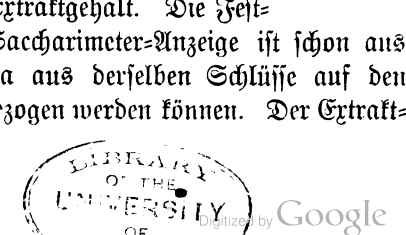


Tabelle II
über
den Zuckergehalt der Obstmoste nach deren spezifischem Gewicht.

Grad Öchsle	Spezifisch. Gewicht	Prozent Zucker (Kramers Mostwage)	Grad Öchsle	Spezifisch. Gewicht	Prozent Zucker (Kramers Mostwage)	Grad Öchsle	Spezifisch. Gewicht	Prozent Zucker (Kramers Mostwage)
1	1,001	1,20	41	1,041	9,20	81	1,081	17,20
2	1,002	1,40	42	1,042	9,40	82	1,082	17,40
3	1,003	1,60	43	1,043	9,60	83	1,083	17,60
4	1,004	1,80	44	1,044	9,80	84	1,084	17,80
5	1,005	2,00	45	1,045	10,00	85	1,085	18,00
6	1,006	2,20	46	1,046	10,20	86	1,086	18,20
7	1,007	2,40	47	1,047	10,40	87	1,087	18,40
8	1,008	2,60	48	1,048	10,60	88	1,088	18,60
9	1,009	2,80	49	1,049	10,80	89	1,089	18,80
10	1,010	3,00	50	1,050	11,00	90	1,090	19,00
11	1,011	3,20	51	1,051	11,20	91	1,091	19,20
12	1,012	3,40	52	1,052	11,40	92	1,092	19,40
13	1,013	3,60	53	1,053	11,60	93	1,093	19,60
14	1,014	3,80	54	1,044	11,80	94	1,094	19,80
15	1,015	4,00	55	1,055	12,00	95	1,095	20,00
16	1,016	4,20	56	1,056	12,20			
17	1,017	4,40	57	1,057	12,40			
18	1,018	4,60	58	1,058	12,60			
19	1,019	4,80	59	1,059	12,80			
20	1,020	5,00	60	1,060	13,00			
21	1,021	5,20	61	1,061	13,20			
22	1,022	5,40	62	1,062	13,40			
23	1,023	5,60	63	1,063	13,60			
24	1,024	5,80	64	1,064	13,80			
25	1,025	6,00	65	1,065	14,00			
26	1,026	6,20	66	1,066	14,20			
27	1,027	6,40	67	1,067	14,40			
28	1,028	6,60	68	1,068	14,60			
29	1,029	6,80	69	1,069	14,80			
30	1,030	7,00	70	1,070	15,00			
31	1,031	7,20	71	1,071	15,20			
32	1,032	7,40	72	1,072	15,40			
33	1,033	7,60	73	1,073	15,60			
34	1,034	7,80	74	1,074	15,80			
35	1,035	8,00	75	1,075	16,00			
36	1,036	8,20	76	1,076	16,20			
37	1,037	8,40	77	1,077	16,40			
38	1,038	8,60	78	1,078	16,60			
39	1,039	8,80	79	1,079	16,80			
40	1,040	9,00	80	1,080	17,00			

gehalt eines Mostes aus der Balling'schen Saccharimeter-Anzeige und der Dichte (spez. Gewichte) kann in der Art abgeleitet werden, daß man die erhaltenen Grade des Balling-schen Saccharimeters mit der gefundenen Dichte (spez. Gewichte) des Mostes multipliziert.

Zieht man nun vom Extraktgehalte eines Mostes die durchschnittliche Menge der Nichtzuckerstoffe (etwa die Zahl 3) ab, so erhält man als Differenz den Gesamtzuckergehalt desselben. Der Gehalt an Nichtzucker in Apfelmosten schwankt zwischen 2—6 gr in 100 ccm (2—6 %).

Die Bestimmung des Gesamtzuckers nach der Vergärungsmethode.

Das Prinzip dieser Methode besteht darin, daß man eine bestimmte Menge Mostes schnell vergären läßt und aus dem sich dabei gebildeten Alkohol den Zucker berechnet. Diese Methode ist jedenfalls genauer als die vorher angeführten Bestimmungsarten mit Hülfe der Mostwagen, jedoch ist sie umständlicher durchzuführen.

Die Bestimmung des Zuckers durch die Vergärung desselben gründet sich auf die Erfahrung, daß bei der Gärung aus 100 Gewichtsteilen Zucker etwa 48 Gewichtsteile Alkohol entstehen. Es ist eine bekannte Thatsache, daß kleine Mengen Most bei einer Temperatur von etwa 18—22 ° C rasch vergären; bringt man nun eine genau abgemessene Menge Obstmost (etwa ½ l) in eine mit einem Gärröhrchen versehene Flasche und stellt dieselbe an einen warmen Ort, z. B. neben dem Herd in die Küche, so beginnt die Gärung alsbald, was man an dem Austritt von Gasblasen genau beobachten kann. Die Einrichtung solcher Gärflaschen ist sehr einfach (Fig. 4). Es eignen sich hierzu gewöhnliche Glasflaschen, die mit einem gut schließenden Kork, durch welchen eine Glasröhre luftdicht gesteckt wird, verschlossen werden.

Das Glasröhrchen wird bei b und a unter einem mehr weniger spitzen Winkel gebogen. In das Knie bei a wird eine kleine Menge Wasser gegossen, welches den Austritt der bei der Gärung sich bildenden Kohlensäure gestattet, den Zutritt von athmosphärischer Luft aber abschließt.

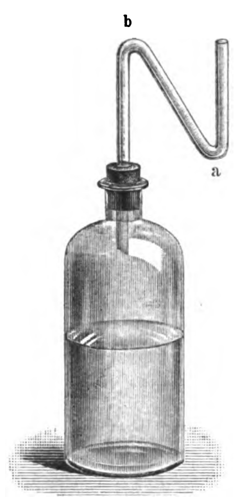


Fig. 4. Gärflasche.

Ist die Gärung soweit vorgeschritten, daß keine Gasbläschen mehr aufsteigen und sich der Most geklärt hat, was bereits in einigen Tagen beobachtet werden kann, dann ist der Zucker in Alkohol übergeführt und man schreitet zur Bestimmung des letzteren. Die Bestimmung des Alkohols geschieht in der Weise, wie dieselbe bei bereits vergorenen Obstweinen durchgeführt wird, worüber auf Seite 114 das Nähere ausgeführt wird. Hat man nun die Menge des gebildeten Alkohols bestimmt und in Gewichtsprozenten ausgedrückt, so berechnet sich daraus die Gesamtzuckermenge (Z) nach der Formel: $Z = \frac{100 \times A}{48}$, wobei A die gefundene Alkoholmenge bedeutet.

Für theoretische Zwecke muß der Gehalt an Gesamtzucker beziehungsweise des Fruchtzuckers und Rohrzuckers auf das genaueste bestimmt werden, was jedoch nur in einem chemischen Laboratorium gut durchführbar ist, und daher solche Bestimmungen nur von Fachmännern ausgeführt werden sollen.

Die Bestimmung des Säuregehaltes.

Die Bestimmung des Säuregehaltes eines Obstmostes ist für den Praktiker mit einigen Schwierigkeiten verbunden und setzt daher einige Uebung voraus. Das Verfahren beruht darauf, daß ganz geringe Mengen von freien Alkalien den mit etwas Lakmustinktur rot gefärbten Most blau färben, während freie Säuren die Farbe nicht verändern. Demnach stützt sich das Verfahren der Säurebestimmung darauf, daß man einer bestimmten Menge des filtrierten Mostes etwas Lakmustinktur zusetzt, wodurch dieselbe rot gefärbt wird und daß man darauf nach und nach tropfenweise Natronlauge von bestimmtem Gehalte so lange zugiebt, bis die Lösung wieder blau erscheint.

Für Obstweinproduzenten im großen sind die nachfolgenden zwei Methoden zu empfehlen:

1. die Bestimmung der freien Säure mit dem Kramer'schen Säuremesser,
2. die Bestimmung derselben nach dem Titrierverfahren.

Die Bestimmung der Säure mit Dr. Kramers Säuremesser.*)

Dieser einfache Apparat, mit dem jeder Laie mit für die Praxis genügender Genauigkeit den Gehalt an Gesamtsäure

*) Zu beziehen bei Lenoir & Forster, chem.-physikalisches Institut in Wien, IV. Waaggasse.

(Äpfelsäure) bestimmen kann, besteht a) aus dem eigentlichen Säuremesser, b) einem Fläschchen mit titrierter Natronlauge, c) einem Patentfläschchen mit Lakmustinktur und d) einer Pipette.

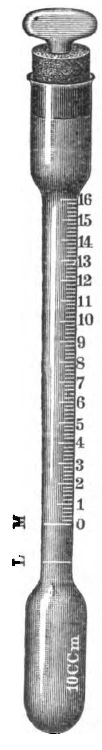


Fig. 5.
Dr. Kramers Säuremesser für Obstmost.

Der Säuremesser (Fig. 5) ist eine etwa 28 cm lange, oben und unten erweiterte Röhre, wovon die obere erweiterte Öffnung mit einem eingeriebenen Glasstöpsel verschließbar ist. Die untere bauchige Erweiterung ist zur Aufnahme des zu prüfenden Mostes oder Weines bestimmt. Zwischen diesen beiden Erweiterungen ist die Röhre, welche einen Durchmesser von 12 cm besitzt, kalibriert und sind auf derselben von unten nach oben 15—16° aufgetragen. Jeder Grad, welcher noch in Fünftel getheilt ist, giebt 1 pro Mille Säure an, die Grade sind mit Zahlen von 0 bis 15 oder 16 bezeichnet. Jeder Teilstrich zwischen den Graden zeigt aber 0,2 ‰ = 0,02 % Säure an.

Die Ausführung der Säurebestimmung erfolgt folgenderweise:

1. Man gießt den zu untersuchenden, gut filtrierten Most (Wein) in die Röhre und füllt dieselbe genau bis zur untersten unter dem mit 0 bezeichneten Striche befindlichen Marke auf. Man hat sonach genau 10 ccm Most resp. Wein in der Röhre.

2. Sodann setzt man aus dem Patenttropffläschchen die Lakmustinktur tropfenweise bis zur Marke 0 zu. Der Raum für die Lakmustinktur ist mit L—M bezeichnet. Ist dies geschehen, schließt man die obere Öffnung mit dem Stöpsel gut zu und mischt die Flüssigkeit durch wiederholtes Umkehren der Röhre, wobei der Most (Wein) rötlich gefärbt wird.

3. Nun öffnet man wieder den Glasstöpsel und setzt mit der Pipette die Natronlauge tropfenweise zu, wobei man die Röhre öfters mit dem Stöpsel schließt und behufs Vermischung des Mostes mit der Lauge umkehrt. Ist nun einmal die Flüssigkeit bei einem Zusatze eines weiteren Tropfens Natronlauge blau geworden, dann ist die Säurebestimmung beendet. Sodann setzt man die Röhre in das Untergestell, öffnet den Stöpsel, streift die etwa an ihm haftende Flüssigkeit am Rande der Öffnung ab und läßt dieselbe in der Röhre herabfließen. Sodann werden die Grade, bis zu welchem die Flüssigkeit reicht, abgelesen. Findet man beispielsweise, daß die Flüssigkeit bis zum zweiten Teilstriche über dem mit 7 bezeichneten Grade reicht, so zeigt dies an, daß der Most (Wein) 7,4 ‰ = 0,74 % Gesamtsäure enthält, denn jeder Teilstrich zwischen den Graden giebt 0,2 ‰ = 0,02 % Säure an.

Schließlich sei noch erwähnt, daß die Röhre vor jeder Bestimmung gut mit Wasser ausgewaschen und sodann mit dem zu untersuchenden Moste (Weine) ausgespült werden soll.

Die Vorzüge dieses Säuremessers sind: Genaue Abmessung der Menge des zu untersuchenden Mostes (Weines), leichte und genaue Ablesung der Anzeige, deutlich wahrnehmbares Eintreten der Reaktion, Vermeidung jeden Verlustes der Flüssigkeit beim Mischen und genaue Bestimmung des Gesamtsäuregehaltes. Außerdem ist dieser Säuremesser billiger als andere ähnliche Apparate.

Anmerkung: Der Stöpsel des Patentfläschchens für die Lakmustinktur ist derart zu stellen, daß die Luft zur Tinktur freien Zutritt besitzt; bei Luftabschluß verändert dieselbe die Farbe.

Die Bestimmung des Säuregehaltes nach dem Titrierverfahren.

Dieses Verfahren beruht auf denselben Grundsätzen wie das frühere. Die Ausführung desselben ist etwas umständlicher, dafür aber die Bestimmung genauer.

Man bedient sich dazu einer in ccm und mm eingetheilten Bürette (Fig. 6), einer 10 cm Pipette und eines Becherglases.

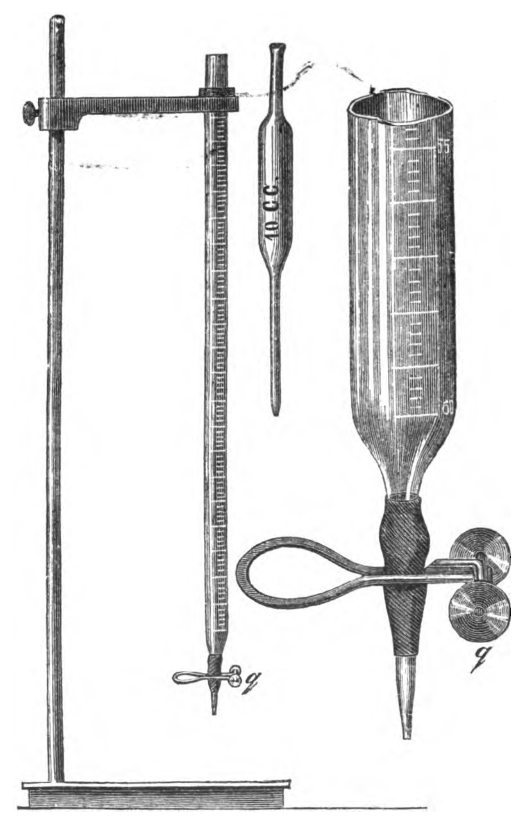


Fig. 6. Apparat zur Bestimmung der Säure nach dem Titrierverfahren.

Außerdem braucht man noch Kali- oder Natronlauge von bestimmtem Gehalt, am besten eine $^1/_{10}$ Normalalkalilösung und Lakmustinktur. Die Bestimmung führt man folgenderweise durch:

1. Zum Zwecke der Untersuchung bringt man 10 ccm des zu prüfenden Mostes (Weines) mit der Pipette in das Becherglas, versetzt denselben mit 1 ccm Lakmustinktur, wodurch derselbe rot gefärbt wird.

2. Nun läßt man aus der Bürette, welche bis zur Marke 0 mittelst eines kleinen Glastrichters mit der genannten Alkalilösung, welche so gestellt ist, daß 1 ccm derselben 0,01 gr Apfelsäure entspricht, gefüllt ist, die Lauge tropfenweise unter öfterem Schütteln oder Umrühren in den Most einfließen. Das Öffnen der Bürette wird derart bewerkstelligt, daß man die Backen des Quetschhahnes q zusammendrückt. Jeder Tropfen ruft im Becherglase eine schwache Blaufärbung hervor, welche jedoch alsbald verschwindet. Bei weiterer Zugabe von Lauge tritt die Verfärbung ins Rote allmählich langsamer ein, bis schließlich ein Punkt eintritt, in welchem der Most blaurot gefärbt wird. Behufs Entscheidung, ob jetzt noch freie Säure im Moste enthalten ist, bringt man öfter einen Tropfen der Flüssigkeit mittelst eines Glasstabes auf blaues Lakmuspapier. Wird dieses von der Flüssigkeit nicht mehr rot gefärbt, so ist die Säure vollständig neutralisiert und die Bestimmung beendet.

3. Nun liest man an der Scala der Bürette ab, wie viele ccm und mm Lauge verbraucht wurden. Dies geschieht in der Weise, daß man von obenher auf der Bürette abliest, wie viel Teilstriche nicht mehr von der Flüssigkeit bedeckt sind.

Die Nichtzuckerstoffe.

Unter Nichtzuckerstoffen versteht man die Summe aller festen Bestandteile des Mostes außer dem Zucker und den Säuren. Hierzu gehört vor allem der Gerbstoff, die löslichen eiweißartigen Substanzen, die Pektionstoffe, Pflanzenschleim und Gummi, die löslichen Mineralstoffe und sonstige nicht näher bekannte Bestandteile des Mostes.

Dem **Gerbstoff** kommt eine klärende Wirkung zu; derselbe hat die Eigenschaft eiweißartige Stoffe zu fällen und somit den Wein zu klären. Aus diesem Grunde sind gerbstoffreiche (herbe) Sorten in der Praxis besonders erwünscht. Der Gerbstoffgehalt des Äpfel- und Birnenmostes ist bedeutenden Schwankungen unterworfen; durchschnittlich beträgt derselbe 0,05 gr in 100 ccm Most. Es giebt jedoch Äpfel- und Birnensorten, die weniger als 0,02 % Gerbstoff besitzen, wie auch solche, die einen Gehalt von mehr als 0,05 % aufweisen. Insbesondere sind feinere Birnensorten oft so arm an diesem Stoffe, das sie aus diesem Grunde zur Obstweinbereitung ungeeignet sind, denn sie liefern einen trüben Obstwein, der sich überhaupt gar nicht klärt. Die sogenannten Mostbirnen sind gerbstoffreicher und geben schon aus diesem Grunde gute, klare und haltbare Birnenweine. Auch bei den Äpfelsorten schwankt der Gerbstoffgehalt ziemlich stark, manche Äpfelsorten enthalten aber auch sehr geringe Mengen dieses Stoffes. Der aus solchen Sorten hergestellte Wein klärt sich nur langsam und unvollkommen. Bei der Mischung verschiedener Äpfelsorten muß daher hauptsächlich darauf gesehen werden, daß dem Gemisch genügende Mengen gerbstoffreicher Früchte zugesetzt werden.

In einigen Gegenden Deutschlands pflegt man behufs Erhöhung des Gerbstoffgehaltes den zu vermostenden Äpfeln „Speierling" zuzusetzen, nachdem aber diese Frucht nur eine geringe Verbreitung besitzt, kann dem Speierlingzusatze keine größere Bedeutung beigelegt werden.

Der Zusatz herber oder bitterer (gerbstoffreicher) Sorten zum Gemisch befördert jedenfalls einigermaßen die Klärung der Obstweine, doch muß bemerkt werden, daß die Klärung der Obstweine nicht nur vom Gerbstoffgehalt, sondern auch von ihrer sonstigen Zusammensetzung und namentlich von der Herstellungsweise und Kellerbehandlung abhängig sind.

Die eiweißartigen Substanzen. Die Äpfel- und Birnenmoste enthalten bedeutend geringere Mengen von stickstoffhaltigen Substanzen als die Traubenmoste. In manchen Äpfel- und Birnenmosten konnte kaum ein Gehalt von 0,15 % stickstoffhaltiger Substanzen nachgewiesen werden. Da nun der Stickstoff zu den wichtigsten Nährstoffen der Hefe gehört und von ihm sowohl deren Wachstum als auch die Gärungsenergie am meisten beeinflußt wird, so kann seine Menge den Verlauf der Gärung erheblich beeinflussen. Außer der Menge ist aber auch die Verbindungsform des Stickstoffes für die Ernährung der Hefe von großer Bedeutung, nachdem in dieser Beziehung nicht alle Stickstoffverbindungen gleichwertig sind.

Die Hefe findet in den Apfelmosten viel ungünstigere Bedingungen als im Saft der Trauben. Sie vermehrt sich daher viel langsamer, infolge dessen verläuft die Gärung bei Obstmost niemals so intensiv wie in Traubenweinen. Die Ursache einer solchen Erscheinung ist in den meisten Fällen in dem zu geringen Gehalt des Mostes an löslichen eiweißartigen Substanzen zu suchen. In solchen Fällen bleibt nur ein Ausweg, nämlich der Zusatz von stickstoffhaltigen, für die Ernährung der Hefe geeigneten Substanzen, wie beispielsweise von weinsaurem Ammoniak, Salmiak u. s. w.

Das **Pektin** findet sich in Äpfeln und Birnen, deren Reife bereits vorgeschritten ist, fertig gebildet vor. In den Früchten kommt ein in Wasser und Alkohol unlöslicher Körper, die sogenannte „Pektose", vor, welche sich unter der vereinigten Einwirkung von Wärme und Säuren in Pektin verwandelt. Die Menge des Pektins in den Früchten ist daher von dem Einfluß der Wärme und von der Einwirkung der in denselben vorhandenen Pflanzensäuren auf die Pektose abhängig.

Das reine Pektin besitzt folgende Eigenschaften: dasselbe ist weiß, in Wasser löslich und nicht kristallisierbar. Durch

Alkohol wird es aus seinen verdünnten Lösungen als Gallerte gefällt. Versetzt man einen vollkommen klar filtrierten Apfelmost mit Alkohol, so fällt das Pektin aus demselben in Form von gallertartigen Flocken heraus.

Durch die längere Einwirkung der Pektose auf das Pektin entsteht Pektinsäure; letztere bildet sich aber auch, wenn man verdünnte Alkalien auf Pektin einwirken läßt, wobei sich Pektinsäuresalze bilden. Die letzteren gehen bei Behandlung mit verdünnten Säuren in Pektosinsäure über. Diese Säure geht durch längeres Kochen wieder in Pektinsäure über. Beide Säuren sind in Wasser unlöslich und gallertig.

Pflanzenschleim und **Gummi** ist in jedem Moste in geringen Mengen vorhanden. Das Gummi beeinflußt die Güte des Mostes nicht; hingegen enthalten manche Obstsorten, insbesondere Tafelbirnen, verhältnismäßig sehr viel von schleimigen Substanzen, so daß sie den daraus bereiteten Wein trüb erscheinen lassen.

An **Mineralstoffen** sind die Obstmoste ziemlich reich. Kayser fand im Moste von Borsdorfer Äpfeln 0,35 gr Mineralstoffe in 100 ccm Most. Insbesondere ist derselbe reich an Kali; Kayser fand in der genannten Apfelsorte 0,106 gr Kali, 0,025 gr Kalk, 0,018 gr Magnesia, 0,024 gr Phosphorsäure und 0,009 gr Schwefelsäure.

Außer den hier angeführten Substanzen sind im Most noch geringe Mengen von ätherischen Ölen, Farbstoffen und sonstigen nicht näher bekannten organischen Stoffen vorhanden.

Die Bestimmung des Nichtzuckers.

Der Nichtzuckergehalt wird bestimmt, wenn man vom Extraktgehalt eines Mostes die bestimmte Menge des Gesamtzuckers und der Gesamtsäure in Abzug bringt. Die Bestimmung der einzelnen Nichtzuckerstoffe, wie insbesondere des

Gerbstoffes, der eiweißartigen Substanzen, der Pektinstoffe u. s. w., ist ziemlich kompliziert und soll deshalb stets einem chemischen Laboratorium überlassen werden.

Einteilung der Mostäpfel- und Birnen nach der Reifezeit und dem Geschmacke.

Die Mostäpfel teilt man nach der Reifezeit in drei Gruppen ein: 1. Äpfel (Sommeräpfel), welche im September reifen, baumreif geerntet, sogleich gemahlen, gepreßt und gekeltert werden. Diese Apfelsorten liefern zumeist einen trüben, wenig haltbaren Apfelwein. Derselbe muß daher gleich verbraucht werden. 2. Äpfel, die im Oktober reifen und allgemein als „Herbstäpfel" bezeichnet werden, liefern den meisten und besten Most, welcher einen sehr guten und haltbaren Wein giebt. 3. Spätreifende Apfelsorten, sogenannte „Winteräpfel", erreichen ihre vollständige Reife erst auf dem Lager. Dieselben geben einen zuckerreichen Most; die Menge desselben ist jedoch gering. Der aus demselben bereitete Wein ist alkoholreich und sehr haltbar. Die Verarbeitung von „Winteräpfeln" zu Apfelwein dürfte sich in den meisten Fällen kaum rentieren. Auch kann eine Verarbeitung derselben nur dann durchgeführt werden, wenn man vor allem über heizbare Gärlokalitäten verfügt. Die Früchte jeder dieser Reifeperiode pflegt man in der Praxis nach dem Geschmack, d. h. nach dem Gehalte an Zucker, Gerbstoff und Säure in süße, bittere, säuerliche und saure einzuteilen.

Süße Äpfel sind vor allem säurearm und enthalten zumeist geringe Mengen Gerbstoff. Der Zucker wird durch den geringen Säuregehalt nicht verdeckt, es kommt der süße Geschmack derselben mehr zum Ausdruck. Die Ansicht, die

sogenannten „süßen“ Äpfel hätten mehr Zucker als saure oder bittere Äpfel, ist unrichtig. Es giebt sehr süß schmeckende Äpfel, die einen Zuckergehalt von kaum 9% besitzen, während bei sauren Äpfeln mit 12 und selbst 14% Gesamtzucker, die Süße desselben nicht zum Ausdruck gelangt. Der süße Geschmack solcher Äpfel ist außer auf den geringen Säuregehalt auch auf die Thatsache zurückzuführen, daß solche Äpfel relativ größere Mengen des bedeutend süßer schmeckenden Rohrzuckers enthalten.

Die süßen Äpfel geben einen etwas fade schmeckenden, nicht haltbaren Wein. Zur Erzielung eines guten Weines müssen denselben stets herbe und saure Äpfel beigemischt werden.

Die herben (bitteren) Äpfel geben zumeist einen sich rasch und gut klärenden Wein, der sich gut konservieren läßt. In der Regel besitzen dieselben größere Mengen Gerbstoff; doch kann der bittere Geschmack derselben auch von anderen bitter schmeckenden Stoffen unbekannter Natur herrühren. Die Ansicht, daß jeder bitter schmeckende Apfel gerbstoffreich sein muß, ist nicht richtig; denn neuere vom Verfasser angestellte Untersuchungen haben gezeigt, daß manche bitter schmeckende Äpfel keinen höheren Gerbstoffgehalt besitzen als süße und durchaus nicht herbe Apfelsorten. Die genannten Sorten geben ein vorzügliches Mischobst zu süßen Äpfelsorten.

Die säuerlichen Äpfelsorten, wozu die meisten edleren Reinetten und besseren Mostäpfel, wie der Luikenapfel, der Matapfel u. s. w. gehören, geben den besten und haltbarsten Wein. Dieselben zählen zu den besten Mostäpfelsorten.

Die sauren Äpfelsorten, zu denen viele sogenannten „Holzäpfel“, wie sie insbesondere in den österreichischen Alpenländern, wie Steiermark, Oberösterreich, Kärnten und Salzburg massenhaft anzutreffen sind, geben für sich gemostet, da sie zumeist zuckerarm sind, einen zu sauern Wein von geringer

Qualität. Nach Untersuchungen des Verfassers*) enthalten minderwertige Holzäpfel kaum 9 und selbst weniger als 8 % Gesamtzucker. Der Säuregehalt beträgt zumeist über 1 % und steigert sich oft bis zu 2 %. Doch muß zugestanden werden, daß unter denselben auch Sorten anzutreffen sind, die sich durch einen hohen Zuckergehalt und verhältnismäßig niederen Säuregehalt auszeichnen und sehr gute, klare und haltbare Apfelweine liefern. Verfasser fand unter gewöhnlichen steierischen Holzäpfeln auch Sorten, die einen Zuckergehalt von 12 und 13 % bei einer verhältnismäßig niederen Säuremenge aufwiesen. Die saueren Äpfel geben daher ein gutes Mischobst zu süßen Äpfeln ab.

Von den Birnensorten eignen sich zur Weinbereitung nur jene, die man gewöhnlich unter der Bezeichnung „Mostbirnen“ zusammen zu fassen pflegt. Alle edleren, feinfleischigen Birnen sind für die Weinbereitung untauglich, nachdem sie nur trübe, wenig haltbare und fade schmeckende Weine liefern.

Die eigentlichen „Mostbirnen“ sind entweder süß oder herbe schmeckend; sowohl die einen als die anderen können wieder mürbfleischig oder hartfleischig sein. Die herben Mostbirnen sind den süßen stets vorzuziehen, da sie klare und haltbare Weine liefern.

Die mürbfleischigen Mostbirnen werden gleich nach der Reife teig; in diesem Stadium lassen sie sich schlecht pressen und geben weniger gehaltreiche und haltbare Weine. Solche Sorten müssen vor ihrer vollkommenen Reife, d. h. bevor dieselben teig werden, verarbeitet werden. Die hartfleischigen Mostbirnen dagegen läßt man einige Zeit auf Haufen nach-

---

*) Ernst Kramer. Über steierische und französische Mostäpfel. Österr. landw. Centralblatt. 1892. Heft V. Seite 18.

reifen (schwitzen), denn nur dann geben sie einen verhältnismäßig guten Most.

Es ist vielfach die Ansicht verbreitet, daß Mostbirnen zuckerreicher sind, als Äpfel. Dies ist jedoch nicht richtig; während der durchschnittliche Gehalt an Gesamtzucker bei Äpfeln 12 % beträgt, besitzen die Mostbirnen nur einen durchschnittlichen Zuckergehalt von 10 %. Mehr als 12 % Zucker enthält selten eine Mostbirnsorte. Die Thatsache, daß dieselben jedoch süßer schmecken, als die Äpfel ist auf den Umstand zurückzuführen, daß die ersteren geringe Säuregehalte besitzen und somit die Säfte des Zuckers durch die Säure nicht so sehr verdeckt sind. Der Gehalt an Gesamtsäure schwankt bei Mostbirnen zumeist zwischen 0,30—0,50 %.

Die chemische Zusammensetzung des Saftes einiger Apfel- und Birnensorten.

Über die Zusammensetzung des Saftes, d. h. den Gehalt desselben an Zucker, Säure und anderen Bestandteilen liegen zahlreiche Analysen vor; allein alle älteren diesbezüglichen Untersuchungen sind aus dem Grunde unrichtig, da in denselben der Gehalt des Saftes an Rohrzucker nicht in Betracht gezogen worden ist, weshalb die Menge an Gesamtzucker viel zu niedrig bestimmt wurde.

Im Nachfolgenden sollen daher nur die neueren Analysen in Betracht gezogen werden.

Vor allem seien hier die von Dr. Kulisch in Geisenheim untersuchten Äpfelsorten des Jahrganges 1889 angeführt. Wie

aus der Tabelle III ersichtlich ist, sind im Safte derselben außer den Zuckerarten und der Gesamtsäure und dem Extrakte auch die Nichtzuckerstoffe bestimmt worden.

Tabelle III.

Laufende Nummer	Jahrgang	Sorte	Spez. Gewicht bei 17,5 ° C.	In 100 ccm Most sind enthalten Gramm					
				Trauben- und Fruchtzucker	Gesamt-zucker	Rohrzucker	Extrakt	Nichtzucker	Säure, als Äpfelsäure berechnet
1	1889	Köstlicher	1,0451	8,72	10,07	1,28	11,70	1,70	0,21
2	"	Edelroter	1,0470	7,80	10,04	2,12	12,20	2,28	0,33
3	"	Kasseler Reinette	1,0496	6,82	10,73	3,71	12,86	2,33	0,37
4	"	Bohnapfel	1,0532	7,19	10,66	3,29	13,80	3,32	0,98
5	"	Gäsdonker Reinette	1,0533	8,47	10,90	2,31	13,82	3,04	0,74
6	"	Winter-Rambour	1,0549	8,69	12,61	3,72	14,24	1,83	0,12
7	"	Schieblers Taubenapfel .	1,0591	7,12	12,87	5,46	15,33	2,75	0,81
8	"	Süßer Hoolart .	1,0605	8,36	13,12	4,52	15,69	2,81	0,19
9	"	Roter Eiserapfel .	1,0642	8,35	13,23	4,64	16,65	3,66	0,72
10	"	Dunchapfel (Rheingauer Lokalsorte) . .	1,0681	9,94	13,64	3,51	17,69	4,23	0,91
11	"	Graue französische Reinette	1,0869	13,12	17,85	4,49	22,61	4,99	0,94

Im Jahre 1890 setzte Dr. Kulisch seine Untersuchungen fort und sind die Resultate derselben in der folgenden Tabelle IV niedergelegt.

Tabelle IV.

Laufende Nummer	Jahrgang	Sorte	Spez. Gewicht bei 17,5° C.	In 100 ccm Most sind enthalten Gramm			
				Trauben- und Frucht-zucker	Rohrzucker	Gesamt-zucker.	Säure, als Äpfelsäure berechnet
1	1890	Sommer-Zimmtapfel . .	1,049	8,80	0,75	9,55	0,81
2	"	Kaiser Alexander	1,056	8,96	2,32	11,28	0,66
3	"	Burchardts Reinette . .	1,053	8,26	2,89	11,15	0,48
4	"	Batullenapfel	1,054	7,85	2,65	10,50	0,58
5	"	Schmidtberg-Reinette . .	1,049	9,03	1,75	10,78	0,56
6	"	Der Köstlichste	1,045	9,38	0,89	10,27	0,17
7	"	Gelber Bellefleur	1,051	7,38	2,12	9,50	0,69
8	"	Fette Goldreinette	1,048	7,77	2,47	10,24	0,35
9	"	Langer grüner Gulderling	1,053	8,62	3,19	11,81	0,70
10	"	Goldzeugapfel	1,060	10,32	2,88	13,20	0,66
11	"	Muskat-Reinette	1,063	7,08	6,17	13,25	0,62
12	"	Ananas-Reinette . . .	1,072	11,02	3,91	14,93	0,51
13	"	Grüner Fürstenapfel . .	1,051	8,65	1,74	10,39	1,05
14	"	Winter-Goldparmäne . .	1,065	9,20	5,33	14,53	0,55
15	"	Dunkapfel	1,061	9,79	1,95	11,74	1,08
16	"	Leichter Matapfel	1,051	9,27	2,03	11,30	0,55
17	"	Gäsdonker Reinette . . .	1,072	8,68	5,83	14,51	0,83
18	"	Schieblers Taubenapfel .	1,067	6,47	6,27	12,74	1,10
19	"	Champagner-Reinette . .	1,051	7,87	2,85	10,72	0,88
20	"	Große Kasseler Reinette	1,061	9,12	3,07	12,19	0,90
21	"	Roter Eiserapfel	1,059	8,61	5,42	14,03	0,77
22	"	Kanada-Reinette	1,066	9,94	4,96	14,90	0,76
23	"	Baumanns Reinette . .	1,050	8,44	2,44	10,88	0,45

Über den Zuckergehalt (Trauben-, Frucht- und Rohrzucker) einer Reihe von Apfelsorten württembergischer Provenienz giebt Prof. Behrend in Hohenheim in der nachstehenden Tabelle V weitere Aufschlüsse.

Tabelle V.

Laufende Nr.	Jahrgang	Sorte	In 100 ccm Saft sind enthalten Gramm			
			Spez. Gewicht bei 17,5° C.	Trauben- u. Fruchtzucker	Rohrzucker	Gesamtzucker
1	1889	Rheinische Schafnase	1,054	7,64	3,73	11,37
2	"	Goldparmäne	1,056	8,07	4,82	12,89
3	"	Rheinischer Bohnapfel . . .	1,057	9,93	3,49	13,42
4	1890	Gelber englischer Gulderling	1,043	6,62	2,63	9,25
5	"	Jane Hure	1,066	12,31	2,52	14,83
6	"	Berner Grauchenapfel . . .	1,050	6,79	3,44	10,23
7	"	Pommeranzenapfel	1,059	6,22	6,51	12,73
8	"	Roter Eiserapfel	1,059	7,06	4,37	11,43
9	"	Englische Spitalreinette . .	1,072	9,37	4,89	14,26
10	"	Kleiner Fleiner	1,059	9,81	2,48	12,29
11	"	Karpentinapfel	1,068	7,99	5,52	13,51
12	"	Kugelapfel	1,054	8,40	3,31	11,71
13	"	Rheinischer Bohnapfel . . .	1,056	9,21	2,74	11,95
14	"	Glanzreinette	1,063	9,63	4,10	13,73
15	"	Roter Trier'scher Weinapfel	1,059	8,66	4,54	13,20
16	"	Königlicher Kurzstiel	1,082	13,04	5,60	18,64
17	"	Kleiner Langstiel	1,056	8,97	2,95	11,92
18	"	Kasseler Reinette	1,055	10,73	1,36	12,09
19	"	Frühe Wasserbirne	1,057	8,84	2,91	11,75

Über den Zuckergehalt einiger Schweizerbirnen belehrt uns W. Kehlhofer in Wädensweil*) durch die nachstehenden Untersuchungsresultate.

*) I. Jahresbericht der Versuchsstation und Schule für Obst- und Weinbau in Wädensweil 1890/91.

Tabelle VI.

Laufende Nr.	Jahrgang	Sorte	In 100 ccm Saft sind enthalten Gramm		
			Trauben- u. Fruchtzucker	Rohrzucker	Gesamtzucker
1	1892	Reinholzbirnen	11,64	1,11	12,75
2	"	Schillerbirnen	12,01	1,97	13,98
3	"	Wasserbirnen	8,34	0,60	8,94
4	"	Marxenbirnen	9,03	2,72	11,75
5	"	Langbirnen	10,73	2,18	12,91

Der Verfasser*) hat im Jahre 1892 eine größere Anzahl verschiedener Äpfel- und Mostbirnsorten steirischer Provenienz untersucht; die Resultate dieser Untersuchungen über einige näher bekannte Sorten enthält die Tabelle VII.

Tabelle VII.

Laufende Nr.	Jahrgang	Sorte	Spez. Gewicht	In 100 ccm Most sind enthalten Gramm	
				Gesamtzucker	Säure
1	1892	Muskatellerapfel	1,047	10,00	0,54
2	"	Holzapfel, spitz	1,052	10,50	0,75
3	"	" rotgestreift . .	1,053	10,70	0,45
4	"	" " . .	-1,054	11,00	0,36
5	"	Hanlaser	1,067	13,60	0,20
6	"	Steirischer Maschanzker .	1,050	10,10	0,55
7	"	Champagner-Reinette .	1,043	9,40	0,81
8	"	Kanada-Reinette	1,050	10,10	0,64
9	"	Weißer Winter-Taffetapfel	1,044	8,85	0,72
10	"	Englische Winter-Goldparmäne	1,055	11,10	0,54
11	"	Roter Streifling	1,051	10,20	0,70
12	"	Heiderapfel	1,049	10,10	1,20
13	"	Damason-Reinette . . .	1,068	13,80	0,80
14	"	Edelborsdorfer	1,055	11,10	0,61
15	"	Gelber Weinapfel	1,061	12,60	0,72

*) E. Kramer. Österr. landw. Centralblatt, Graz 1892. Heft V.

Die Ernte des zur Weinbereitung verwendeten Obstes.

Äpfel und Birnen, welche nach der Ernte sofort verarbeitet werden, können ganz gut vom Baume geschüttelt werden; jene Obstsorten hingegen, die vor der Verarbeitung einige Zeit lagern müssen, sollen stets wie das Tafelobst gepflückt und behandelt werden. Ganz verwerflich ist, das Obst von den Bäumen mit Stangen abzuschlagen, denn abgesehen davon, daß hierdurch die Früchte außerordentlich stark beschädigt werden, leiden darunter auch die Bäume sehr stark, indem dabei auch die Fruchtknospen, die für die nächsten Jahre den Ertrag bringen sollten, abgeschlagen werden.

Für das Herabholen jener Früchte, die mit der Hand schwer zu erreichen sind, hat man gegenwärtig eine große Anzahl praktischer Obstbrecher.

Die Früchte müssen weiters im richtigen Stadium der Reife vom Baume abgenommen werden, den richtigen Zeitpunkt für die einzelnen Sorten erkennt man leicht daran, daß die Früchte anfangen, ohne Veranlassung durch Wind u. s. w. vom Baume zu fallen. Es ist dies das Stadium der sogenannten „Baumreife". Dieselbe ist beim Kernobst eingetreten, wenn die Farbe desselben eine hellere geworden ist und ins rötliche oder gelbe sticht; wenn die Kerne vollkommen ausgebildet sind und sich braun gefärbt haben; wenn das Fleisch der Frucht einen mehr süßen Geschmack annimmt und dieselbe leicht vom Baume abfällt, oder sich leicht vom Fruchtzweig lösen läßt.

Die Baumreife ist bei Äpfeln und Birnen immer der Zeitpunkt, an welchen die Früchte abgenommen werden müssen. Es ist ein großer Fehler, wenn Herbst- und Winterfrüchte — wie dies häufig geschieht — vor der Baumreife herabgenommen werden. Nicht ausgereifte Früchte sind gerade so wie überreife Früchte für die Obstweinbereitung nicht verwendbar.

Für die Bereitung eines Haustrunkes läßt sich das Fallobst nutzbar machen, wenn man den fehlenden Zucker durch einen Zuckerzusatz zum Moste ersetzt. Ein guter haltbarer Obstwein läßt sich aber aus Fallobst nicht bereiten.

Das Liegen- oder Schwitzenlassen des Obstes.

Das sogenannte „Schwitzenlassen" wird in den meisten Obstwein bereitenden Gegenden, hauptsächlich aber in der Frankfurter Umgegend, in Trier u. s. w. durchgeführt. Zu diesem Zwecke bringt man die Äpfel auf lange, zugespitzte Haufen mit einer dünnen Strohunterlage und läßt sie so 3 bis 4 Wochen liegen, bis sie gelblich werden. Man läßt das Obst entweder im Freien oder auch in Kammern schwitzen.

In der Normandie pflegt man in der Regel oberhalb des Raumes, in welchem die Zerkleinerung geschieht, eigene Kammern zum Liegen- und Schwitzenlassen einzurichten, aus denen das Obst dann mittelst Schläuchen herabgeschafft wird. In England hingegen werden die Äpfel im Freien auf Haufen geschichtet und der Einwirkung der atmosphärischen Einflüsse ausgesetzt; wobei sie gegen Frost durch überworfenes Laub geschützt werden. In Deutschland läßt man das Obst entweder im Freien oder in Kammern schwitzen.

Vor allem sei hier besonders hervorgehoben, daß man nur „Winterfrüchte" liegen oder schwitzen läßt. Bei denselben tritt eben die Reife, also die vollkommene Zuckerbildung, oft erst im Dezember und Januar ein, zu einer Zeit, in welcher die Verarbeitung zu Wein Schwierigkeiten begegnen würde. Aus diesem Grunde sucht man bei diesen Früchten die Reife durch das Liegen- oder Schwitzenlassen zu beschleunigen. Diese Manipulation wird nicht nur bei den Äpfeln, sondern auch bei einzelnen späteren Birnensorten vorgenommen.

Das Liegenlassen soll nie zu lange ausgedehnt werden. Bei zu langem Lagern unterliegt die Apfelsubstanz bedeutenderen Veränderungen. Das Obst verliert dabei an Feuchtigkeit und die Säfte werden extraktreicher. Prof. Behrend erachtet auf Grund ausgeführter Versuche das Lagern des Obstes als eine Maßregel, die zwar einen gehaltreichen Most erzielen läßt, den quantitativen Ertrag aber nicht erhöht, sondern herabsetzt.

Bei den „Sommerfrüchten" ist die Lagerreife mit der Baumreife ziemlich zu gleicher Zeit vorhanden, aus diesem Grunde ist ein Lagernlassen von Sommerfrüchten unbedingt nicht am Platze.

Bei den „Herbstfrüchten" empfiehlt es sich in den meisten Fällen, dieselben sogleich vom Baum zu verarbeiten, da bei ihnen die Zuckerbildung schon vollkommen ist und eine Verbesserung des Materials durch längeres Zuwarten kaum gehofft werden darf. Nur bei solchen Herbstfrüchten, bei denen die Lagerreife um mindestens vier Wochen von der Baumreife entfernt ist, ist vielleicht ein kurzes Lagern angezeigt.

Beim Lagern des Obstes im Freien oder auch auf Böden, kommt es nicht selten vor, daß so starke Kälte eintritt, daß das Obst vom Froste getroffen wird. Bezüglich der Wirkung des Frostes ist zu bemerken, daß durch denselben das Obst nicht in einer für die Weinbereitung nachteiligen Weise verändert wird, sondern, daß man aus gefrorenem Obste zwar weniger, aber sehr klaren, starken und süßen Obstwein erhalte. Sobald die Früchte vor schnellem Auftauen verwahrt werden, schadet selbst ein sehr starkes Gefrieren den meisten Obstsorten gar nicht.

Um Obsthaufen im Freien bei eintretendem Froste zu schützen, empfiehlt es sich dasselbe mit dem Laub der Obstbäume selbst oder mit Stroh zu bedecken. In Kammern gelagerte Obsthaufen werden am besten durch dichte, stark eingenetzte Tücher geschützt, die darüber gebreitet werden und auf dem Boden noch etwa 30 cm ringsum reichen. Diese

werden sobald sie durch den Frost an einzelnen Stellen trocken werden, alsbald wieder mit Wasser bespritzt. Die auf diese Weise hergestellte künstliche Eisdecke schützt das Obst vor dem Eindringen des Frostes in die Haufen.

Das Waschen des Obstes.

Das Waschen hat den Zweck, die Früchte, welche meistens vom Baume geschüttelt werden, von den anhängenden Erdteilchen zu reinigen. Es wird im Volke noch häufig die Ansicht ausgesprochen, daß das Waschen des Obstes nicht erforderlich ist; man nimmt nämlich an, daß bei der Gärung des Mostes alles das, was nicht in den Wein gehört, ausgeschieden wird. Diese Ansicht ist aber gänzlich unrichtig. Auch in fachlichen Kreisen ist vor nicht langer Zeit die Frage aufgeworfen worden, ob das Waschen des Mostobstes notwendig sei oder nicht. Die Notwendigkeit des Waschens ist von einer Seite mit dem Hinweis bestritten worden, daß die Trauben ja ebenfalls nicht gewaschen werden, bevor sie in die Traubenmühle gebracht werden, außerdem könnten durch das Waschen die Gärungserreger (Hefepilze), welche bei der Gärung so notwendig sind, entfernt werden. Auch wurde weiter der Umstand geltend gemacht, daß beim Waschen zu viel Wasser in den Troß gebracht wird.

Von anderer Seite wurde hingegen der Einwand gemacht, daß, weil Reinlichkeit die Hauptbedingung zur Erzielung eines guten und haltbaren Obstweines sei, ein Waschen des Obstes unbedingt geboten erscheint. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man die schmutzige Flüssigkeit ansieht, welche nach dem Waschen übrig bleibt. Dieser Schmutz kann gewiß nicht durch die Gährung aus dem Most entfernt werden.

Schließlich sei noch angeführt, daß sich zwischen dem ungewaschenen Obst Steine, hartes Holz oder sonst harte

Gegenstände befinden, welche, wenn sie in die Mahlmühle gelangen, die Messer derselben leicht beschädigen können.

Behufs Lösung der Frage, ob ein Waschen resp. Abspülen des Preßobstes angezeigt ist oder nicht, hat Prof. Behrend*) in Hohenheim Untersuchungen in der Weise angestellt, daß er den aus gewaschenen und nicht gewaschenen Äpfeln und Birnen bereiteten Most für sich vergären ließ und denselben nach der Vergärung im Februar, d. h. den fertigen Wein der Untersuchung unterzog. Zu diesen Versuchen sind Goldparmänen, Wolfsbirnen, Wildling von Einsiedel verwendet worden. Über die Zusammensetzung des aus gewaschenen und nicht gewaschenen obgenannten Apfel- und Birnensorten bereiteten Weines giebt uns die nachstehende Tabelle VIII nähere Aufschlüsse:

Tabelle VIII.

Nr. des Versuchs	Bezeichnung der Obstsorte	Saccharimeter	Spezifisches Gewicht	In 100 ccm Most						
				Extrakt	Alkohol		Säure und zwar			Asche
							Nicht flüchtige (Apfelsäure)	Flüchtige (Essigsäure)	Gesamt-Säure	
				gr	ccm	gr	gr	gr	gr	gr
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	Goldparmänen (nicht gewaschen) . . .	0,6	1,0024	3,28	8,98	7,14	0,67	0,09	0,76	0,30
II	Goldparmänen (gewaschen)	0,6	1,0024	3,22	9,05	7,19	0,72	0,05	0,77	0,29
III	Wolfsbirnen (nicht gewaschen)	2,6	1,0104	5,01	7,30	5,80	0,77	0,06	0,83	0,38
IV	Wolfsbirnen (gewaschen)	2,8	1,0112	5,07	7,00	5,57	0,72	0,11	0,83	—
VI	Wildling vom Einsiedel (nicht gew.) .	2,3	1,0092	4,28	7,03	5,59	0,78	0,09	0,87	0,30
V	Wildling vom Einsiedel (gewaschen) .	2,5	1,0100	4,53	6,90	5,49	0,82	0,09	0,91	0,33

*) P. Behrend. Beiträge zur Chemie des Obstweines 2c. 1892. Seite 13.

Die Zahlen der vorstehenden Tabelle zeigen uns, daß nennenswerte Unterschiede in der Zusammensetzung der aus gewaschenem und ungewaschenem Obst hergestellten Weine nicht bestehen. Die Zahlen für den Extrakt-, Alkohol- und Säuregehalt zeigen in den drei Doppelversuchen I/II, III/IV und VI/V keinerlei derartige Unterschiede, daß man aus denselben einen nachteiligen Einfluß des Waschens auf die Zusammensetzung des Obstweines ableiten könnte. Es ist durch das Waschen weder die Gärung beeinflußt, noch in den Troß zu viel Wasser gebracht worden, was aus den Angaben über das spezifische Gewicht, den Extrakt-, Alkohol- und Säuregehalt deutlich zu ersehen ist.

Behrend äußert sich über das Waschen (Abspülen) des Obstes, wie folgt: „In der großen Praxis wird ein Abspülen des Obstes vor dem Mosten häufig*) sehr am Platze sein und ich möchte daher die wenig Mühe und Zeit beanspruchende Manipulation des Waschens unbedingt empfehlen.

Eine schädliche Wirkung hat das Waschen nicht; man könnte ja denken, daß durch die wiederholte Behandlung mit Wasser die Organismen, welche sich auf der Schale des Obstes angesiedelt haben und später in den Säften die Gärung veranlassen, zum großen Teil weggespült werden, so daß eine langsame, träge Angärung die Folge des Waschens wäre. Das ist aber nach unseren Versuchen nicht zu befürchten. Offenbar liegen in einem ausgepreßten Obstsafte die Verhältnisse für die Gärung so günstig, daß eine geringe Anzahl von Hefezellen, die trotz Waschens an dem Obst noch haften und durch Gärungsorganismen, welche aus der Luft hinzu-

*) Wird das Obst sorgfältig geerntet, und somit dasselbe frei von Erdteilchen und Schmutz ist, dann ist ein Waschen selbstverständlich nicht erforderlich.

kommen noch vermehrt werden, genügt um eine kräftige Gärung in kurzer Zeit einzuleiten.

Das Waschen des Obstes wird in der Weise vorgenommen, daß man dasselbe in größere Gefäße mit Wasser bringt und es entweder mit beiden Händen durch einander wirft oder mit einem Reisigbesen durch einander peitscht. Gleichzeitig soll auch alles faulige ausgeschnitten und ganz faules und teiges Obst entfernt werden.

Das Zerkleinern des Obstes.

Der Obstwein wird aus dem Safte, welcher in die Zellen des Fruchtfleisches eingeschlossen ist, hergestellt. Zur Gewinnung dieses Saftes müssen die Früchte vorerst zerkleinert und die Zellen zerrissen werden.

Die Zerkleinerung des Obstes geschah ursprünglich einfach durch Zerstampfen mit hölzernen oder steinernen Stößeln in Trögen, oder durch Zerquetschen in Steintrögen mit Quetschrad. In bauerlichen Wirtschaften werden diese Verfahren noch heutigen Tages angewendet.

Im rationellen Betriebe wird aber in neuester Zeit das Zerquetschen des Obstes durch sogenannte „Obstmahlmühlen“ bewerkstelligt.

Bezüglich des Zerkleinerns des Obstes lehrt uns die Praxis folgendes:

1. Die höchste Saftausbeute giebt uns das Mahlgut (Troß), wenn dasselbe recht gleichmäßig zerkleinert, aber etwas gröber gemahlen wird.

2. Weicheres Obst soll weniger, härteres Obst mehr zerkleinert werden.

3. Das Obst soll mehr zerquetscht oder zerrissen, als zu Brei gemahlen oder zerrieben werden.



Die Obstmahlmühlen.

Die Obstmahlmühlen sind im Handel unter der Bezeichnung „Frankfurter Obstmühle“ und „Hohenheimer Obstmühle“ bekannt, werden aber verschiedenen Orts gefertigt.

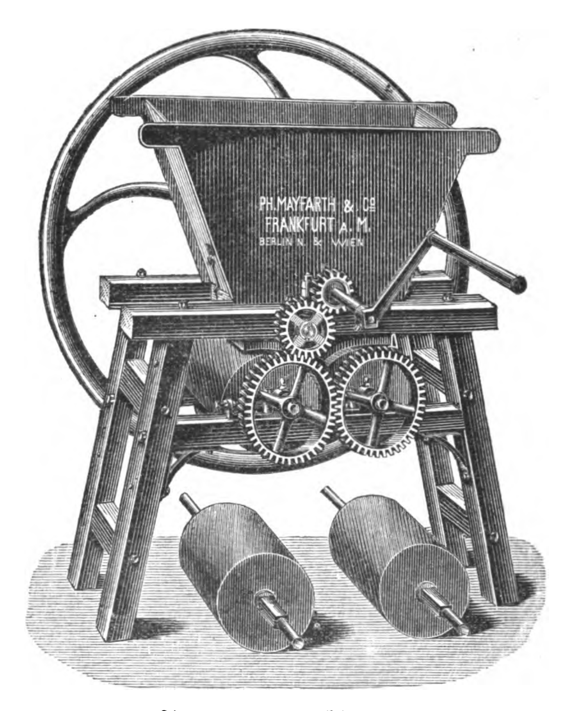


Fig. 7. Frankfurter Obstmühle.

Dieselben bestehen entweder aus zwei gleich großen und gleich runden, aber ungleich geriften, verstellbaren Steinwalzen (Fig. 7), über welchen sich eine Vorrichtung zum Zerreißen oder Zerschneiden der Früchte befindet, oder aus

einer mit einer Anzahl Sägeblättern (Fig. 8) besetzten, rasch beweglichen Walze, an welche die Früchte durch zwei ungleich bewegliche Schieber hingepreßt werden. Die erste Einrichtung will die Arbeit des alten Mahltroges, die zweite die Arbeit des Reibeisens nachahmen oder ersetzen. Die vorhandenen Mühlen

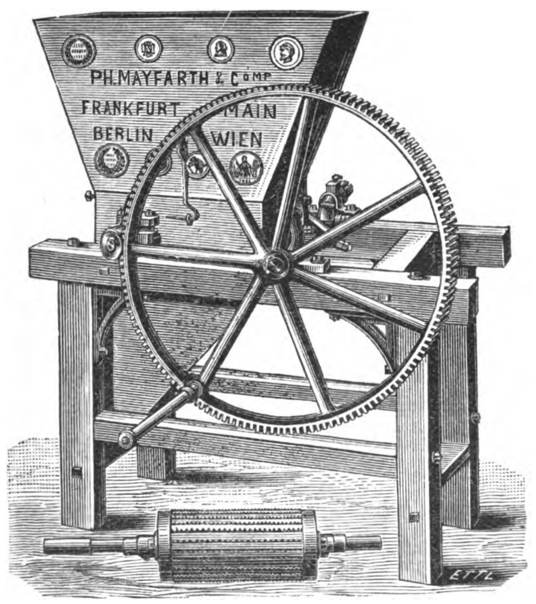


Fig. 8. Hohenheimer Obstmühle.

scheiden sich demnach scharf in zwei Systeme, nämlich in das der Steinmahlmühle (Frankfurter Obstmühlen), welche das Obst einem regelrechten Mahlprozeß unterwirft, und in die Reibmühlen (Hohenheimer Obstmühlen), welche das Schaben des Obstes mechanisch nachbilden. Bei der Beurteilung dieser Maschinen haben wir zu beachten, daß das Obst möglichst vollständig zermalmt oder zerrieben wird, so daß möglichst

viele Zellen geöffnet werden und der Saft leicht entweichen kann und weiters, daß diese Arbeit in möglichst kurzer Zeit und mit möglichst geringem Kraftaufwande geleistet werden kann. Mit beiden Systemen kann diesen Anforderungen mit gutem Erfolg genügt werden, doch muß den Mühlen mit Steinwalzen der Vorzug vor den Reibmühlen eingeräumt werden. Die Praxis im Großbetriebe hat erfahrungsgemäß festgestellt, daß der auf der Mühle mit Steinwalzen vermahlene Troß eine höhere Saftausbeute ergiebt, als der auf der Reibmühle zerkleinerte.

Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, daß die Ausführung und Anlage dieser Geräte eine solide und zweckentsprechende sein muß.

Die meisten landwirtschaftlichen Maschinenfabriken stellen Obstmühlen nach beiden Systemen und in verschiedenen Größen her, welche bei einem Kraftbedarf von 2 Mann stündlich 500 bis 1000 kg Obst mahlen. Eine Obstmühle mit Steinwalzen kostet 120—160 Mark (140—200 Kronen österr. Währung), eine mit Fräßenwalzen 80—100 Mark (100—120 Kronen).

Für den Kleinbetrieb eignen sich ganz gut einfach konstruierte Obstmühlen ohne Untergestell, die ohne weiteres auf Bottiche, die zur Aufnahme des Troßes bestimmt sind, angebracht werden. Dieselben kosten je nach ihrer Ausführung 40—50 Mark (50—60 Kronen). Dieselben können sowohl zum Mahlen des Kernobstes als auch des Beerenobstes verwendet werden.

Die Obstpressen.

Das Auspressen des Saftes wird durch besondere Pressen durchgeführt, die als „Obstpressen“ bezeichnet werden.

Eine gute Obstpresse soll nachstehenden Anforderungen möglichst entsprechen:

a) das Auspressen des Saftes (Mostes) soll möglichst vollständig erfolgen, was nur zum teil von der Größe des mit der Presse auszuübenden Druckes abhängig ist;
b) die Arbeit soll rasch von statten gehen;
c) der Most soll nicht direkt mit den Eisenbestandteilen der Pressen in Berührung kommen;
d) die Obstpressen müssen sehr solid und möglichst einfach hergestellt sein;
e) endlich sollen sie keinen zu großen Raum einnehmen und nicht teuer zu stehen kommen.

Bei jeder Obstpresse unterscheidet man zwei Hauptteile: erstens den Preßkorb, in welchen die zu pressende Maische eingefüllt wird, nebst dem Boden der Presse, und zweitens die Vorrichtung zur Ausübung des gewünschten Druckes.

Der Preßkorb muß derart beschaffen sein, daß er ein leichtes Ablaufen des Mostes ermöglicht, derselbe soll deshalb so häufig durchbrochen sein, als dies überhaupt die Festigkeit der Wandungen gestattet. Die Form des Preßkorbes ist teils viereckig (Fig. 16), teils rund (Fig. 12). In Deutschland und insbesondere in den Rheingegenden werden vielfach viereckige Preßkörbe, deren untere Hälfte in einen entsprechenden aus Holz oder Stein hergestellten Trog zu stehen kommt (Fig. 13), hergestellt. Bei den meisten neueren Pressen werden hingegen runde Körbe verwendet, deren einzelne Stäbe an starken Eisenreifen befestigt sind. Die Stäbe dürfen nicht zu breit sein und müssen aus hartem Holze hergestellt werden. Der runde Korb kann aus zwei oder auch aus vier Teilen bestehen, die mit einander fest verbunden werden können. (Fig. 15.)

Der Preßboden (Preßplatte, Biet) ist entweder aus Holz, Stein oder aus Gußeisen. Hölzerne Preßböden bekommen leicht Risse und sind schwer vollkommen rein zu halten. Die gußeisernen Preßböden sind die billigsten und entsprechen

vollkommen dem Zwecke, wenn nur das Rosten der Platte verhindert wird.

Die Druckvorrichtungen sind verschiedener Art; nach der Konstruktion derselben teilt man die Obstpressen in mehrere Gruppen ein, wovon hier nur die gewöhnlichsten Erwähnung finden sollen und zwar: die Baum- oder Hebelpressen, die Spindelpressen, die Kniehebelpressen, Pressen mit Differenzialhebelwerk und die hydraulischen Pressen.

Baum- oder Hebelpressen.

Diese Pressen sind durch die Spindelpressen stark verdrängt worden, doch findet man sie in Österreich und insbesondere in den österreichischen Alpenländern noch vielfach verbreitet, weil sie leicht und billig herstellbar sind.

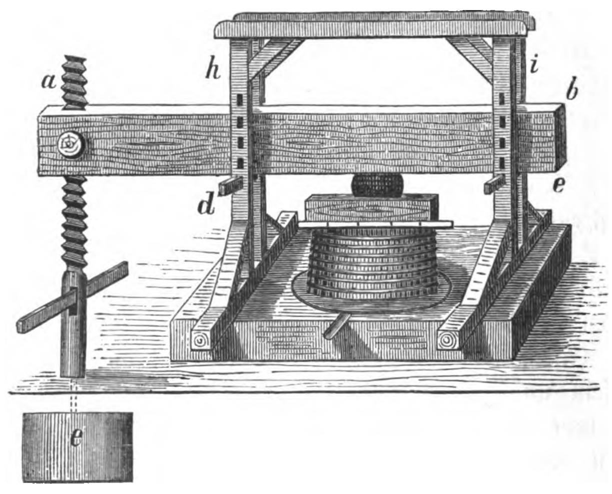


Fig. 9. Baum- oder Hebelpressen.

Wie aus Fig. 9 zu ersehen ist, wird der Druck durch einen großen Hebel, nämlich durch einen schweren, gewöhnlich aus Eichenholz hergestellten Balken a b ausgeübt, an dessen

Spitze a in senkrechter Richtung eine Holzschraube angebracht ist, an welcher ein großer Stein e in die Höhe oder herabgeschraubt werden kann, so daß, wenn der Stein an der Spitze des Hebels hängt, ein gleichmäßiger Druck veranlaßt wird.

Der Hebel, welcher zwischen je zwei stehenden Balken liegt, kann durch verschiedene eingesteckte Querhölzer bei d und e herab oder hinauf, wie dies der mehr oder weniger zusammengedrückte Troß jeweils erfordert, bewegt werden.

Das Pressen des Obstes mit den Baumpressen erfordert viel Zeit und große Aufmerksamkeit seitens der Arbeiter, außerdem nehmen sie viel Raum ein und sind schwer zu reinigen. Ihr Vorteil besteht dagegen darin, daß dieselben keiner fortwährenden Bedienung bedürfen und der Druck ein gleichmäßig andauernder ist.

Spindelpressen.

Die Vorteile der Spindelpressen sind größere Leistungsfähigkeit bei Ersparung an Arbeitskräften, und da sie eine größere Druckkraft ausüben, liefern sie auch eine größere Saftausbeute.

Die Spindel ist entweder feststehend in der Mitte des Bietes befestigt, sie befindet sich daher in der Mitte des Preßkorbes und steckt beim Pressen inmitten der Obstmaische oder sie ist beweglich und läuft dann durch einen Holz- oder Metallbalken, welcher mitsamt dem Preßkorb durch ein Gerüst aus gleichem Metall getragen wird. Man unterscheidet demnach Obstpressen mit feststehender und solche mit beweglicher Spindel.

Obstpressen mit feststehender Spindel.

Das Biet (der Boden) dieser Pressen ist aus Stein, Eichenholz oder verzinntem Gußeisen. Die eiserne oder stählerne Spindel ist im Centrum des Bodens befestigt. Je flacher die Schraubengewinde der Spindel sind, ein desto größerer Druck kann im allgemeinen ausgeübt werden. Die Schraubenmutter wird mittelst einer langen Hebelstange herabgedreht. Damit

beim Pressen nicht zu viel Raum um die Presse herum erforderlich und der Arbeiter nicht genötigt ist, die Hebelstange nach jedem halben Umgange der Mutter aus den mit derselben verbundenen Öhren herauszuziehen und auf der entgegengesetzten Seite wieder neu einzusetzen, ist bei allen neueren Spindelpressen die Einrichtung getroffen, daß durch Hin- und Herschieben des Hebels innerhalb eines geringen Winkels die Schraubenmutter kontinuierlich herabgedreht werden kann, so daß der Arbeiter nicht gezwungen ist, seinen Standort zu verändern.

Dies wird bei den verschiedenen Pressen in der mannigfaltigsten Weise erreicht.

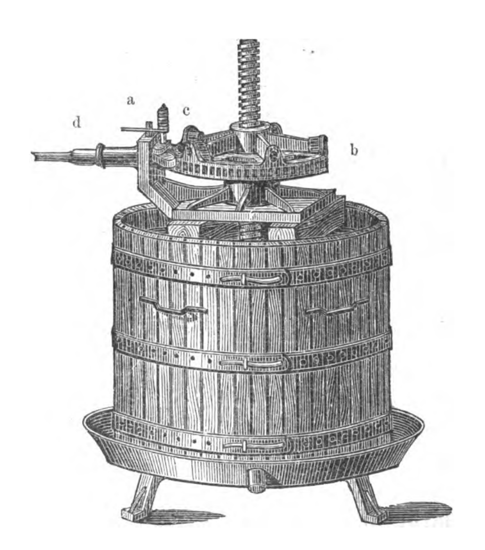


Fig. 10. Rauschenbach'sche Presse.

Sehr einfach geschieht dies in der Weise, wie es bei der in Deutschland und Österreich stark verbreiteten Rauschenbach'schen Presse (Fig. 10) der Fall ist, daß man durch Einführen der schmiedeeisernen Preßstange in die Ösen b b und

dadurch, daß man den Hebel in d einsteckt und durch Hin- und Herbewegen desselben den Zahn c c auf die in der Peripherie der mit der Mutter verbundenen Scheibe befindlichen viereckigen Einkerbungen einwirken läßt. Je nach der Spiralfeder a kommt entweder der rechte oder linke Zahn zur Wirkung und kann daher die Scheibe und mit dieser die Mutter nach der einen oder anderen Richtung gedreht werden.

Unter den verschiedenen anderen Druckvorrichtungen bewährt sich weiters besonders gut das kontinuierlich wirkende Doppeldruckwerk (Fig. 11), welches gestattet bei jeder Bewegung

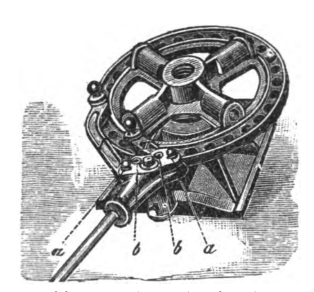


Fig. 11. Doppeldruckwerk.

des Hebels, ganz gleich, ob vor- oder rückwärts, kontinuierlich zuzupressen, wodurch die Arbeitszeit auf die Hälfte reduziert und nebenbei eine hohe Druckkraft entwickelt wird. Die Druckkraft läßt sich dabei sowohl rücksichtlich der Schnelligkeit der Zupressung als auch betreffs der Entfaltung der Druckkraft regulieren, so daß wechselweise beide verdoppelt werden können.

Die Regulierung der Druckkraft wird in der Weise bewirkt, daß die mit a a bezeichneten Stahlzapfen des Druckwerkes (Fig. 11) aus ihren Aussparungen herausgezogen und in die Aussparungen b b eingesetzt werden. Dadurch vermindert sich der Hub um die Hälfte und vergrößert die

Druckkraft um das Doppelte, ein Umstand von größter Wichtigkeit, wenn die Zupressung ihrem Ende entgegen geht. Eine komplette Obstpresse mit Doppeldruckwerk stellt die Abbildung (Fig. 12) vor.

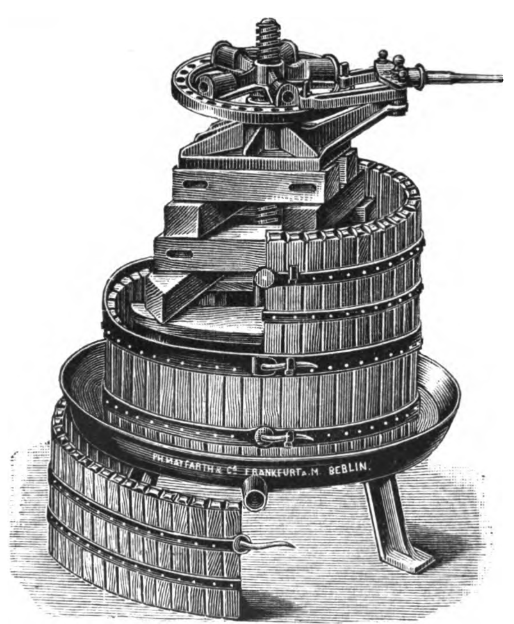


Fig. 12. Obstpresse mit Doppeldruckwerk.

Einfache und gute Druckvorrichtungen werden auch von Grönzinger in Reutlingen hergestellt. Aus Fig. 13 ist eine Presse mit Steinbiet und der genannten Druckvorrichtung ersichtlich. Die Druckvorrichtung ist sehr einfach, die Arbeit leicht durchführbar.

Außer den genannten Druckwerken sei weiters das sogenannte Differenzial-Hebeldruckwerk von Duchscher in Luxemberg (Fig. 14) hervorgehoben. Die Konstruktion und Handhabung dieser Obstpressen ist ebenso einfach, wie die der

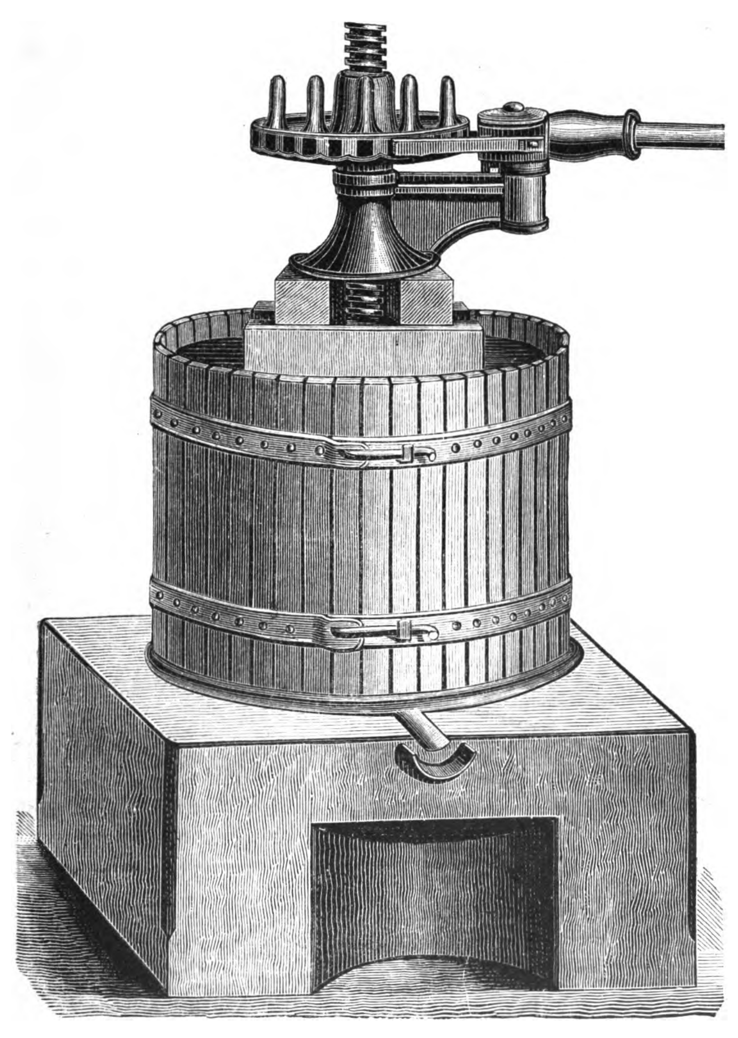


Fig. 13. Obstpresse mit Grönzingers Druckwerk und Steinbiet.

anderen Pressen. Die Eigentümlichkeit dieses Druckwerkes beruht in der auf Grund einer Differenzialrechnung erfolgten Einteilung der die Rotation der Preßschraube bewirkenden Fallschnäpper und der dadurch möglichen Anwendung einer bis zur äußersten Konsequenz durchgeführten Übersetzung der Hebel.

Infolge dieser Übersetzung wird der Druck auf den Troß außerordentlich erhöht. Mit der Leistungsfähigkeit und Größe steigt natürlich auch der Preis der Pressen und stellt die ge-

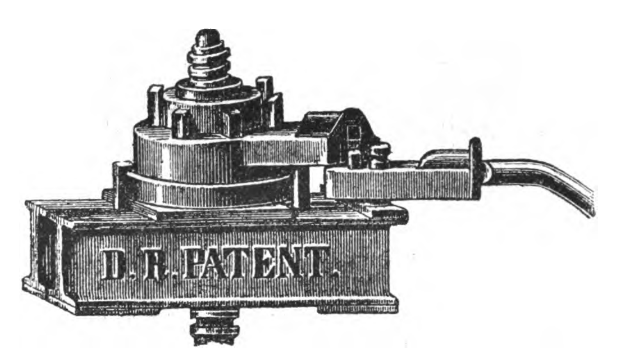


Fig. 14. Differenzial-Hebeldruckwerk von Duchscher in Luxemburg

nannte Firma solche bis zu 3498 Mark her, hat jedoch ihr System auch bei kleineren Pressen in Anwendung gebracht. Dieses Druckwerk kann an alle älteren Spindelpressen mit feststehender Spindel unter Verwendung der älteren Muttern angebracht werden.

Eine Duchscher'sche Obstpresse mit feststehender Spindel stellt Fig. 15 vor.

Obstpressen mit beweglicher Spindel.

Diese Pressen kommen in neuester Zeit wieder bedeutend in Aufschwung; ihr Vorteil besteht darin, daß die Preßspindel

nicht im Preßbiet, sondern wie aus den Abbildungen (Fig. 15) ersichtlich ist, in einem Holz- oder Metallbalken über dem Preßkorbe läuft. Ist das Metallgerüst recht kräftig gebaut, so daß es den bedeutenden Druck aushält, dann verdient die

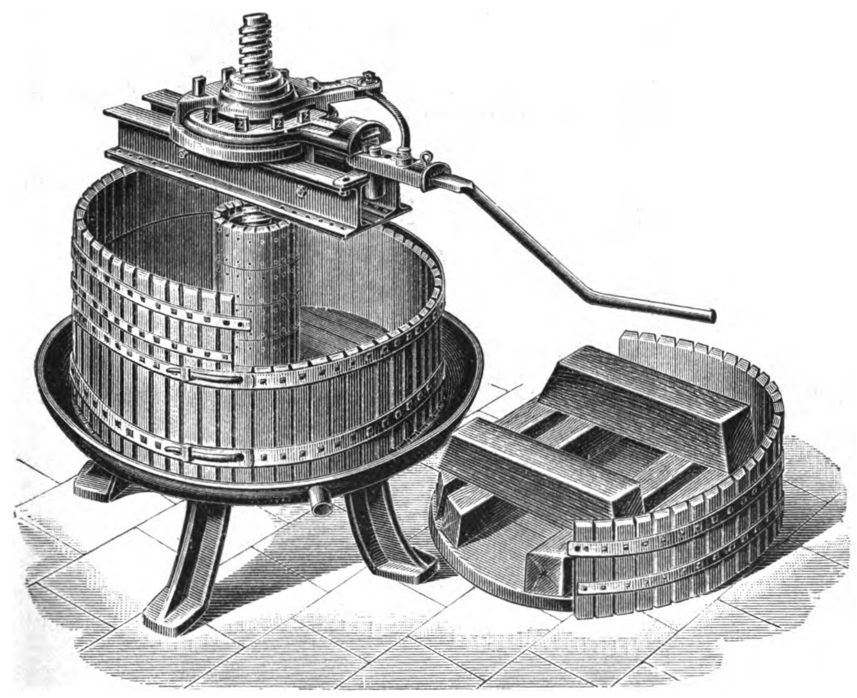


Fig. 15. Obstpresse mit Duchschers Differenzial-Hebeldruckwerk.

Presse mit beweglicher Spindel den Vorzug, weil bei ihr der Hohlraum des Preßkorbes weit besser ausgenutzt wird und die Maische mit der Spindel nicht in Berührung kommt. Das Druckwerk kann dasselbe wie bei allen anderen Pressen sein. Auch die sehr gerühmten Duchscher'schen Pressen mit Differenzialhebelwerk werden mit beweglicher Spindel hergestellt.

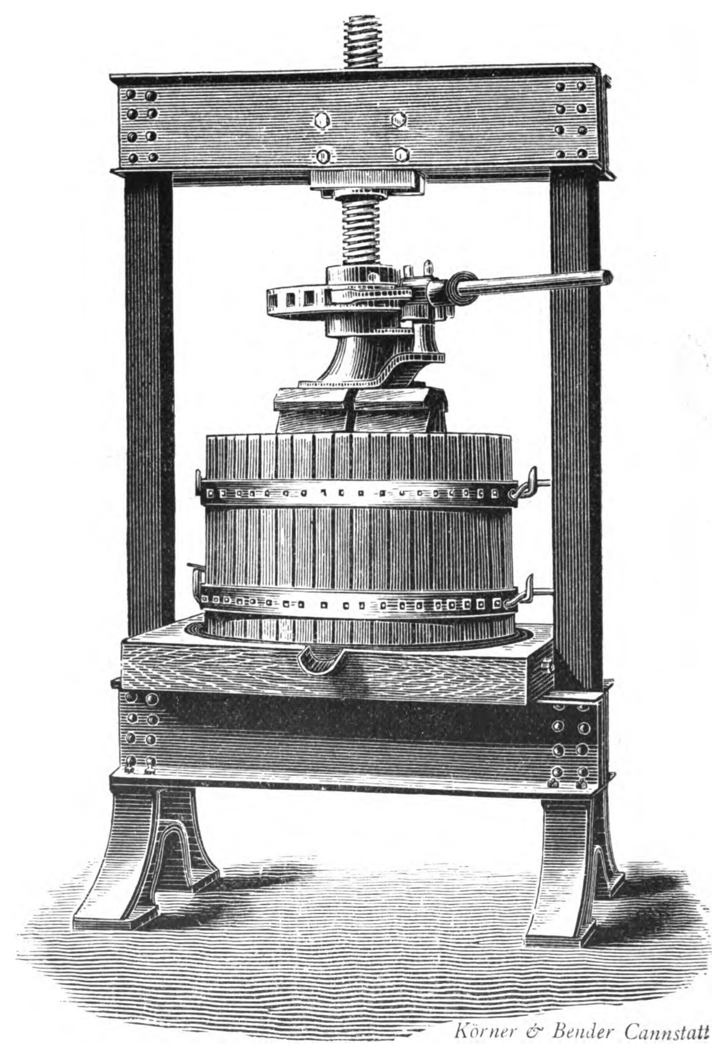


Fig. 16. Duchschers Obstpresse mit beweglicher Spindel.

(Fig. 16). Der Preis dieser Pressen richtet sich nach dem Inhalt des Preßkorbes und bewegt sich zwischen 40—1200 Mark. Eine gute mittlere Presse mit ca. 600 Liter Inhalt kostet 250—280 Mark.

Die Kniehebelpressen.

Diese Pressen arbeiten sehr rasch und üben einen großen Druck aus, der desto größer wird, je weiter man mit dem



Fig. 17. Kniehebelpresse.

Pressen fortschreitet. Leichte Handhabung, geringer Kraftaufwand bei ihrer Bedienung und große Leistungsfähigkeit zeichnet

sie von den meisten Pressen aus. Bei denselben muß jedoch vor allem auf äußerst solide Konstruktion gesehen werden, was den Preis derselben ziemlich hoch stellt.

Preßkorb und Biet sind von dem der schon beschriebenen Pressen nicht verschieden und werden aus den gleichen Materialien hergestellt, wie bei jenen. Das Druckwerk ist jedoch gänzlich verschieden. Wie aus der Abbildung (Fig. 17) zu ersehen ist, werden die anfangs offenen Kniehebel durch das mit dem Schwungrade b verbundene Schraubengewinde mehr und mehr zusammengezogen, wodurch die Preßmasse mit dem unterhalb am Kniehebel befindlichen Preßbalken mit fortwährend steigender Kraft gedrückt wird. Kann der Preßbalken mit dem Schwungrade b nicht mehr weiter herabgedrückt werden, dann bedient man sich des Hebels d, welcher mit einem Haken in ein Zahnrad bei e eingreift und durch das Hin- und Herbewegen des Hebels das Weiterpressen erfolgt.

Hydraulische Pressen.

Wegen der komplizierten Konstruktion sind diese Pressen nur für sehr große Obstweinkeltereien mit fabriksmäßigem Betriebe geeignet. Als Obstpressen werden dieselben in verschiedener Weise eingerichtet und zwar stehen entweder der Fußboden und der auf demselben ruhende Preßkorb auf dem sogenannten Preßkolben der hydraulischen Presse und werden mit demselben gehoben, wobei durch Andrücken an einen festen Widerhalt die Pressung des Troßes bewirkt wird, oder aber der Preßboden und der Preßkorb stehen fest und wird der Preßkolben von oben durch hydraulische Kraft auf den Troß herabgedrückt. Die hydraulischen Pressen sind schon in mehreren französischen Obstweinkeltereien eingeführt und sollen sich dieselben sehr gut bewähren.

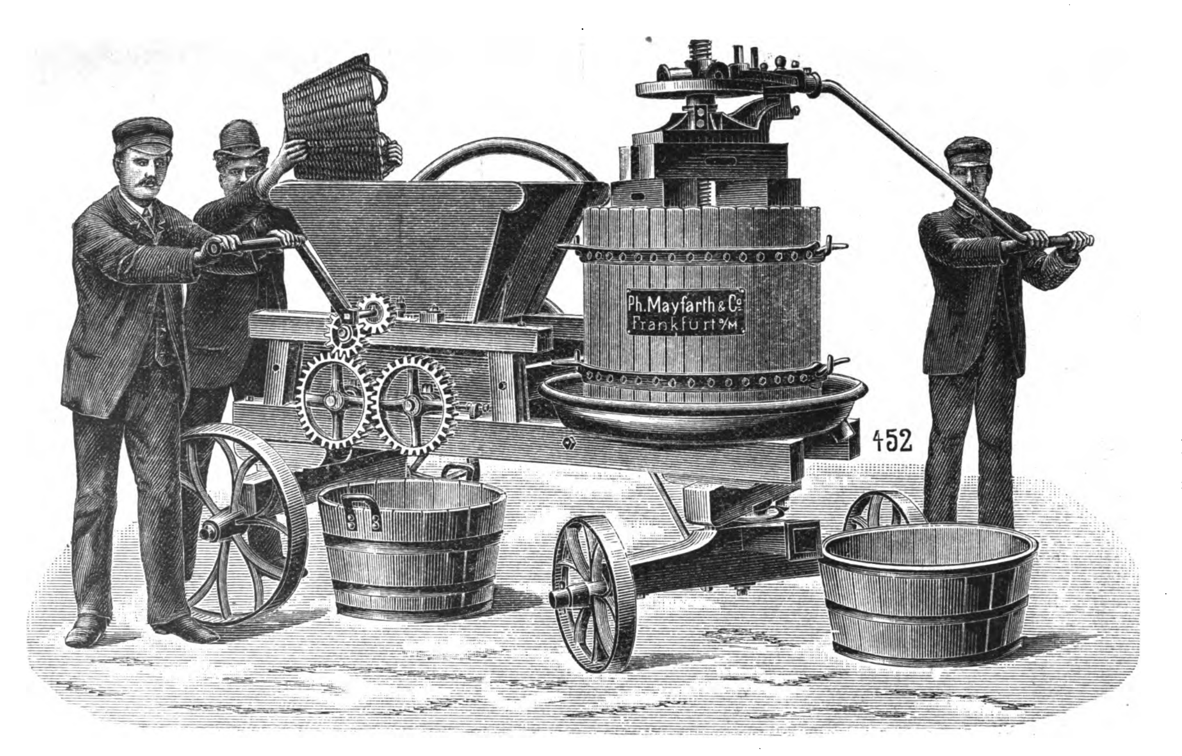


Fig. 18. Fahrbare Mostereianlage.

Fahrbare Obstpressen.

Die fahrbaren Obstpressen haben sich als zweckmäßig erwiesen, wo es sich um die Lohnkelterei von Obst handelt, ohne daß die Presse an ein und denselben Ort ständig bleiben könnte. Mit solchen Pressen kann bequem von einem Ort zum andern gefahren und selbst in Obstgärten gekeltert werden. Die fahrbaren Pressen sind deshalb auch in solchen Fällen von Nutzen, wo sie mehreren Besitzern gemeinschaftlich dienen sollen, ohne daß ein gemeinsamer Ort zur Aufstellung gewählt werden könnte. Die fahrbaren Obstpressen werden häufig mit fahrbaren Obstmahlmühlen verbunden und man erhält auf diese Weise fahrbare Mostereianlagen, wie eine solche aus Figur 18 ersichtlich ist.

Wie soll gepreßt werden?

Das Pressen des Obstes ist mittelst den sehr vervollkommneten vorher besprochenen Obstpressen eine leicht auszuführende Arbeit. Diese Arbeit wird aber dadurch ganz erheblich verkürzt, wenn man zwischen einzelne Schichten des Trosses, von 12—15 cm Höhe, Zwischenlagen von starkem Weidengeflecht einlegt, welche den Saftabfluß fördern und das Trockenpressen beschleunigen; auch kann dabei eine höhere Saftausbeute erzielt werden.

Bei der Verwendung der genannten Zwischenlagen ist eine gründliche Reinigung derselben unbedingt geboten, und zwar müssen dieselben täglich im kochenden Wasser liegen gelassen werden. Beim Pressen dringen nämlich feine Partikelchen des Obstes in die Zwischenräume hinein, welche ohne gründliche Reinigung leicht in eine essigsaure Gärung übergehen und das Verderben des Mostes durch „Essigstich“ veranlassen.

Oft pflegt man auch vor der Einschüttung des Trosses in den Preßkorb zwei oder vier Tücher von sehr grober, weit-

maschiger Hanfleinwand in den Preßkorb so zu legen, daß der Boden und die Seiten desselben bedeckt sind und noch ein Stück über den oberen Rand des Preßkorbes hängt. Diese überstehenden Stücke werden, nachdem einmal der Troß aufgeschüttet und gleichmäßig vertheilt worden ist, über denselben geschlagen und gepreßt. Dieses Verfahren soll folgende Vorteile besitzen: Man preßt dabei viel leichter und viel klarer und es können sich die Löcher in den Seitendielen oder Zwischenräumen zwischen den Latten nicht verstopfen und schließlich kann der Troß viel leichter aus dem Preßkorb herausgenommen werden.

Dieses Verfahren hat bei Preßkörben mit breit gesetzten Latten einige Berechtigung; bei den neueren Preßkörben sind jedoch die Stäbe derselben so schmal und eng gesetzt, daß die Verwendung von „Preßtüchern" bei Äpfeln und Birnen nicht nötig ist.

Wie oft soll der Troß gepreßt werden?

Von vielen wird der Troß nur einmal und möglichst stark gepreßt. Das einmalige Pressen ist unbedingt aus dem Grunde verwerflich, da die Ausbeute an Saft dabei eine zu geringe ist. Das Obst enthält durchschnittlich etwa 96 bis 97% Saft; durch das einmalige Pressen wird kaum die Hälfte des vorhandenen Saftes gewonnen. Über die Ausbeute an Saft von je 100 kg Obst in Litern geben uns die von Professor Behrend*) in Hohenheim ausgeführten Untersuchungen genaue Aufschlüsse.

Diese Versuchspressungen wurden derart ausgeführt, daß das gewaschene wie das nichtgewaschene Obst auf einer Frankfurter Obstmahlmühle gequetscht und darauf stark abgepreßt wurde. Nach der ersten Pressung wurden die ausgepreßten Troßer zum zweiten Male gequetscht und gepreßt und der

*) Behrend, Beiträge zur Chemie des Obstweines 2c. Seite 7.

zweite Saft, dessen Menge geradeso wie die des ersteren ebenfalls gemessen wurde, mit dem ersten vereinigt. Bei dieser Behandlung ergaben die einzelnen Obstsorten an Saft folgende Mengen, welche sowohl in Litern als pro 100 kg Obst ausgedrückt sind.

Tabelle IX.

Nr. des Versuches	Jahrgang	Bezeichnung der Obstsorte	Ausbeute an Saft von je 100 kg Obst in Litern			Spezifisches Gewicht der Säfte.
			Bei der ersten Pressung	Bei der zweiten Pressung	Zusammen	
1	1886	Goldparmänen	45,9	13,8	59,7	1,0704
2	"	Wolfsbirnen	49,5	13,3	62,8	1,0644
3	"	Wildling von Einsiedel . .	55,0	9,2	64,2	1,0593
4	"	Schneiderbirnen	54,0	15,0	69,0	1,0560
5	"	Champagner Bratbirnen .	53,7	14,2	67,9	1,0564
		Mittel	51,3	11,9	63,2	
1	1888	Rieslingäpfel	56,0	14,0	70,0	1,0614
2	"	Rosenäpfel	61,9	12,2	74,1	1,0475
3	"	Goldparmänen	57,4	12,0	69,4	1,0526
4	"	Quittenäpfel	61,3	10,5	71,8	1,0475
5	"	Luikenäpfel	60,0	10,9	70,9	1,0509
6	"	Bohnäpfel	57,8	12,9	70,7	1,0471
7	"	Kasseler Reinetten	60,2	12,7	72,9	1,0492
8	"	Kleiner Langstiel	45,3	14,2	59,5	1,0479
		Mittel für Äpfel	57,5	12,4	69,9	
1	1888	Wöhrlesbirnen	59,0	14,0	73,0	1,0501
2	"	Rommelterbirnen	57,8	11,7	69,5	1,0538
3	"	Graubirnen	59,4	10,9	70,3	1,0492
4	"	Wolfsbirnen	57,7	12,6	70,3	1,0601
		Mittel für Birnen	58,2	12,3	70,5	
		Mittel für Äpfel und Birnen	57,8	12,4	70,2	

Die absoluten Mengen an ausgepreßtem Saft in den vorliegenden im Jahre 1886 gemachten Versuchen betrugen bei zweimaliger Pressung 62,2 bis 72,8 % des angewandten Obstes. Dieselben sind, wenn man sie mit den thatsächlichen im Obst vorhandenen Saftmengen, die durchschnittlich etwa 96 bis 97 % betragen, vergleicht, immerhin nicht hoch; denn es verbleibt fast ⅓ des gesamten Saftes auch bei sorgfältiger Zerkleinerung und Pressung in den Trestern. Wenn man sich aber gar mit einmaligem Mahlen und Pressen begnügt, so erhält man, wie aus der Tabelle IX ersichtlich ist, nur geringe Ausbeuten. Bei der in dem Jahre 1886 ausgeführten Versuchspressung schwankten die bei der ersten Pressung gewonnenen Saftmengen zwischen 45,9 und 55,0 Liter oder 49,1 und 58,3 kg pro 100 kg Obst; im Durchschnitt betrugen sie 51,3 Liter oder 54,5 kg Saft. Durch das zweite Mahlen und Pressen erhält man nahezu ein Viertel mehr Ausbeute. Bei der eigentümlichen Struktur des Kernobstes ist daher ein wiederholtes Mahlen und Pressen unbedingt notwendig, wenn man einigermaßen befriedigende Resultate erzielen will. Es empfiehlt sich daher nach der ersten Pressung noch einmal zu mahlen und zu pressen und sodann den ablaufenden zweiten Saft mit dem ersten zu vereinigen.

Die Saftausbeute bei verschiedenen Obstsorten.

Die Ausbeuten an Saft schwanken, wie dies aus Tabelle IX ersichtlich ist, innerhalb ziemlich weiter Grenzen. So gaben Goldparmänen durchschnittlich nur 59, Schneiderbirnen dagegen 69 Liter Saft per 100 kg Obst; dabei war aber der Saft letzterer dafür spezifisch auch der leichteste,

während der Goldparmänensaft das höchste spezifische Gewicht zeigte. Das spezifische Gewicht des Saftes der ersteren war 1,056, wogegen das der letzteren 1,074. Berechnet man ferner, wie viel Trockensubstanz in dem Saft von 100 kg der beiden genannten Obstsorten enthalten ist, so kommt man zu dem Resultat, daß die Goldparmänen mit der quantitativ ungünstigsten Saftausbeute dennoch in diesem Safte eine größere Menge Trockensubstanz lieferten als die Schneiderbirnen, welche man, wenn lediglich die Menge des Saftes in Betracht gezogen wird, als die ausgiebigsten anzusehen geneigt wäre. Ähnliche Verhältnisse bestehen auch bei anderen Obstsorten. Es folgt daraus, daß bei der Bewertung verschiedener Obstsorten für die Weinbereitung nicht nur auf die Menge, sondern auch auf die Konzentration der Säfte Rücksicht zu nehmen ist.

Jedenfalls wäre es aber falsch, aus dem Angeführten den endgültigen Schluß zu ziehen, daß die Säfte um so ärmer an Extrakt sind, je höher sich die Saftausbeute gestaltet.

Es kann daher die Anwendung der Saccharimeter resp. der Mostwagen in der Praxis der Obstweinbereitung aus dem angeführten Grunde nicht genug empfohlen werden.

Wodurch wird die Saftausbeute beeinflußt?

Aus der Tabelle IX ist weiters ersichtlich, daß im Jahre 1886 bei den Versuchspressungen durchschnittlich 63,2 Liter Saft aus 100 kg Obst gewonnen wurden; betrachten wir jedoch die diesbezüglichen Zahlen der 1888 vorgenommenen Pressungen, so finden wir, daß im Jahre 1888 durchschnittlich 70,2 Liter Saft aus dem Obst gewonnen wurden. Dieser Unterschied ist jedenfalls nicht ganz unbedeutend und dürfte auf die Manipulationen bei der Mostbereitung kaum zurück-

zuführen sein. Wie Prof. Behrend anführt, wurden die Obstsorten in den beiden Jahren auf derselben Mühle und in denselben Pressen ganz gleichartig verarbeitet, der Unterschied muß vielmehr in der Beschaffenheit des Obstes in den einzelnen Jahrgängen gesucht werden. Aus den diesbezüglichen Versuchen ergiebt sich, daß durchschnittlich die Gewichtsausbeute an Saft um so niedriger ausfällt, je konzentrirter, je dichter die Säfte sind.

Es betrug nämlich durchschnittlich:

	1888	1886	1887
a) die Saftausbeute aus 100 kg Obst . . .	73,8 kg	67,3 kg	63,2 kg
b) die Saccharimeteranzeige (Extraktgehalt)	12,6 „	15,3 „	15,6 „

Es hat den Anschein, daß die gehaltreicheren und deshalb dickflüssigeren Säfte dem Auspressen einen größeren mechanischen Widerstand entgegensetzen.

Die Zusammensetzung der Säfte erster und zweiter Pressung.

In der Praxis wird häufig die Ansicht vertreten, daß die Säfte erster und zweiter Pressung nicht gleichwertig sind. Prof. Behrend hat auch in dieser Richtung sehr interessante Untersuchungen derart ausgeführt, daß er bei einzelnen Obstsorten Proben der Säfte erster und zweiter Pressung entnahm und dieselben für sich untersuchte, um eben zu ermitteln ob die Säfte beider Pressungen gleichartig zusammengesetzt sind oder nicht, d. h. ob beim Obst eine weitergehende Zerkleinerung die Zusammensetzung der ablaufenden Flüssigkeit alterirt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in der folgenden Tabelle X zusammengefaßt.

Tabelle X.

Zusammensetzung der Säfte erster und zweiter Pressung.

Bezeichnung der Obstsorte	Saccharimeter			Extrakt			Säure (Apfelsäure)		
	1te Pressung	2te Pressung	Differenz	1te Pressung %	2te Pressung %	Differenz %	1te Pressung %	2te Pressung %	Differenz %
Rieslingsäpfel . .	15,0	15,2	+0,2	14,3	14,3	0	0,84	0,86	+0,02
Rosenäpfel	11,9	11,5	—0,4	11,1	10,7	—0,4	0,61	0,59	—0,02
Goldparmänen .	13,0	12,7	—0,3	12,5	12,4	—,01	0,57	0,59	+0,02
Quittenäpfel . . .	11,8	11,2	—0,6	10,6	10,3	—,03	1,02	1,04	+0,02
Luiken	12,5	12,6	+0,1	11,9	11,9	0	0,78	0,81	+0,03
Wöhrlesbirnen .	12,4	12,3	—0,1	12,0	12,0	0	0,29	0,29	0
Mittel			—0,2			—,01			+0,01

Aus der Tabelle geht hervor, daß die Differenzen in der Zusammensetzung der ersten und zweiten Preßsäfte so geringfügig sind, daß wir aus denselben schließen können, daß die bei der Mostbereitung nach der ersten und der zweiten Pressung erhaltenen Säfte keine nennenswerte für die Praxis in Betracht kommenden Unterschiede in ihrer chemischen Zusammensetzung zeigen.

Die Herstellung von Apfelwein aus reinen Säften.

Obstweine, welche für den Handel bestimmt sind, sollen stets aus reinen Säften hergestellt werden. Marktfähige Obstweine sollen nicht nur vollkommen klar und schön gelb gefärbt sein, einen fein aromatischen und vollen Geschmack besitzen, sondern auch, was das Wichtigste ist, haltbar sein. Die Haltbarkeit eines Weines hängt zwar von mehreren Faktoren ab, wohl aber in erster Linie von dem Alkoholgehalte derselben.

Aus den Angaben über die Zusammensetzung der Apfelsäfte (Seite 30—34) wissen wir, daß der durchschnittliche Zuckergehalt bei Äpfeln 12% ausmacht. Nachdem 100 Gewichtsteile Zucker bei der Vergärung etwa 48 Gewichtsteile Alkohol liefern, so erhält man bei der Vergärung eines Mostes mit 12% Zucker immerhin einen Wein mit nahezu 6 Gewichtsprozenten (7,48 Volumprozenten) Alkohol, also einem Alkoholgehalte, welcher jenem leichter Tischweine (Traubenweine) entspricht. Da es aber auch Apfelsorten giebt, die mehr als 12% Zucker besitzen, und zwar sind solche mit 13—14% Zucker nicht selten, wie dies aus Tabelle III, IV und V zu ersehen ist, so können auf ganz natürliche Weise d. h. ohne jeden Zuckerzusatz auch Weine mit 7 Gewichtsprozenten (8,72 Volumprozenten) Alkohol hergestellt werden. Auf diese Weise erhält man extraktreiche und haltbare Weine, die im Handel ziemlich hohe Preise erzielen. In solchen Fällen kann man sich mit der Ausbeute von reinem Saft, die bei richtig durchgeführter Pressung selbst 70 l per 100 kg Äpfel betragen kann, auch zufrieden stellen. Der Troß, welcher noch ziemlich bedeutende Mengen an Saft enthält, läßt sich noch ganz gut verwerten, wenn man denselben nochmals zermahlt, mit Wasser versetzt (vermaischt) und aus demselben einen Haustrunk bereitet, oder denselben zur Erzeugung von Obstessig oder Branntwein verwendet. So ist es in der Schweiz fast allgemein üblich den Apfel- und Birnwein nur aus reinen Säften herzustellen und aus dem übrig gebliebenen Troß Branntwein zu bereiten. Auf diese Weise wird das Obst sehr gut verwertet; die Branntweinbereitung aus dem Troß läßt sich jedoch in wirklich lohnender Weise nur in der Schweiz durchführen, da dort die Brennerei nicht besteuert wird.

Durch den Wasserzusatz wird der Gehalt (Qualität) des Mostes herabgemindert, und dies um so mehr je mehr Wasser dem Troß zugesetzt wird, und je extraktärmer das verwendete Obst ist.

Es ist leicht begreiflich, daß man aus guten zuckerreichen Apfel- und Birnsorten bei geringem Wasserzusatze noch immer alkoholreiche und haltbare Weine erzielen kann; anders verhält es sich jedoch bei der Verarbeitung minderwertiger Obstarten bei einem höheren Wasserzusatz. In solchen Fällen erhält man nur Moste geringer Qualität, welche nach der Vergärung keine haltbaren Weine liefern.

Zur Bereitung von Apfel- und Birnwein als Handelsware verwende man daher nur die aus der ersten und zweiten Pressung ohne jeden Wasserzusatz gewonnenen reinen Obstsäfte. Aus dem übriggebliebenen, safthaltigen Troß bereite man aber einen Haustrunk, oder verarbeite denselben zu Obstessig oder Obstbranntwein.

Über Wasserzusatz.

Es wird häufig die Ansicht ausgesprochen, daß die Bereitung von Apfelwein unter Zusatz von Wasser überhaupt eine unrationelle unter keinen Umständen gutzuheißende Maßregel ist. Diese Ansicht ist jedoch nicht ganz richtig; denn es muß vor allem in betracht gezogen werden, welchen Zwecken überhaupt der Obstwein dient. Wir haben oben ausgeführt, daß man bei der Bereitung von Obstwein als Handelsware nur reine ohne jeden Wasserzusatz gewonnene Obstsäfte verwenden soll. Anders verhält es sich bei der Herstellung von Obstwein für den eigenen Bedarf, d. h. als Haustrunk. Ein Obstwein für den Hausbedarf soll aber vor allem ein durststillendes, erfrischendes Getränk sein, welches selbst in größeren Mengen genossen weder ermüdet noch zu leicht berauscht; man verlangt daher von ihm keinen hohen Alkoholgehalt. Ein ge-

ringer Alkohol beeinflußt jedenfalls die Haltbarkeit desselben, allein diesem Umstande muß die Thatsache gegenüber gestellt werden, daß der für den Hausgebrauch bereitete Obstwein gewöhnlich schon im ersten Jahre verbraucht wird, daher derselbe selten länger als 1 bis höchstens 2 Jahre zu halten braucht. Ein mäßiger Wasserzusatz ist jedenfalls nicht verwerflich; derselbe hat nicht nur eine bessere Ausnützung des Rohmaterials, sondern auch eine Steigerung des Ertrages zur Folge.

Über diese Frage giebt uns Professor Behrend in Hohenheim*) auf Grund ausgeführter Versuche genauere Aufschlüsse. Die Versuche wurden derart ausgeführt, daß das Obst nach dem ersten Auspressen zum zweiten Male gemahlen und demselben auf 100 kg des ursprünglich verarbeiteten Obstes je 20 l Wasser zugesetzt wurden. Dasselbe wurde sodann gut durchgemischt und nach Verlauf von zwei Tagen abgepreßt. Die Resultate dieser Versuche sind in der Tabelle XI angeführt.

Tabelle XI.

Laufende Zahl	Bezeichnung der Obstsorte	100 kg Obst gaben Saft: Bei der ersten Pressung l	Bei der zweiten Pressung l	Zusammen	Mit einem spez. Gewicht von	In 100 ccm Saft: Extrakt gr	Säure (Apfelsäure) gr
I	Goldparmänen ohne Wasser	57,4	12,0	69,4	1,0526	13,1	0,61
II	„ mit „	59,0	32,0	91,0	1,0450	11,1	0,59
III	Luikenapfel ohne Wasser	60,0	10,9	70,9	1,0509	12,5	0,83
IV	„ mit „	60,6	33,1	93,7	1,0442	10,8	0,69
V	Wolfsbirnen ohne Wasser	57,7	12,6	70,3	1,0601	15,1	0,55
VI	„ mit „	58,0	33,8	91,8	1,0513	12,7	0,43

Daraus ersehen wir, daß der Extraktgehalt des Saftes durch den in den angeführten Versuchen zur Anwendung

*) P. Behrend. Beiträge zur Chemie des Obstes u. s. w.

gekommenen Wasserzusatz um nur 2 % heruntergesetzt wurde; es würden demnach bei vollständiger Vergärung des Zuckers, welcher den Hauptbestandteil des Extraktes ausmacht, dennoch durch die Wässerung Obstweine entstehen, die um etwa 1 % ärmer an Alkohol sind, als diejenigen, die unter sonst gleichen Umständen ohne Wasserzusatz bereitet wurden. Über die Zusammensetzung der mit und ohne Wasserzusatz hergestellten Obstweine belehrt uns die

Tabelle XII.

Zusammensetzung der vergorenen Moste Ende Februar 1888.

Fortlfd. Zahl	Bezeichnung der Obsternte	Spez. Gewicht	In 100 ccm Wein			
			Extrakt gr	Alkohol gr	Gesammtsäure gr	Asche gr
I	Goldparmänen ohne Wasser	1,6016	2,32	5,60	0,67	0,17
II	„ mit „	1,0004	—	4,77	0,44	0,19
III	Luikenapfel mit Wasser	1,0096	3,95	4,85	0,74	0,22
IV	„ ohne „	1,0020	2,18	4,69*)	0,66	0,22
V	Wolfsbirne mit Wasser	1,0088	4,71	5,48	0,60	0,30
VI	„ ohne „	1,0080	3,66	4,76	0,45	0,24

Durch den vorangeführten Versuch sind bei einem Zusatz von 20 l Wasser auf 100 kg Obst Getränke hergestellt worden, die, was den Alkoholgehalt betrifft, gewiß nicht als allzuschwach bezeichnet werden können. Ein Haustrunk mit 4,7—4,8 Gewichtsprozenten (5,9—6,0 Volumprozenten) Alkohol ist immerhin noch kein schwaches Getränk.

Es kann somit bei der Bereitung von Obstwein zum eigenen Gebrauche ein mäßiger Wasserzusatz immerhin empfohlen werden.

*) War noch nicht vollständig vergoren.

Die Höhe des Wasserzusatzes.

Die Menge des Wassers, welche dem Troß zugesetzt werden soll, muß für jeden einzelnen Fall besonders festgestellt werden. Dieselbe richtet sich vor allem nach der Qualität des verarbeiteten Obstes, resp. der Qualität und Quantität der bei der ersten Pressung gewonnenen reinen Säfte. Es ist leicht begreiflich, daß man dem Troß von Obstsorten, welche bei der ersten Pressung einen extraktreichen (zuckerreichen Saft) in verhältnismäßig geringer Menge liefern mehr Wasser zusetzen wird, als einem Troß, von dem man bei der ersten Pressung einen extraktarmen (leeren) Most in größerer Menge erhalten hat.

Behufs Bestimmung der Menge des Wasserzusatzes ist die Prüfung der Säfte erster Pressung mittelst eines Saccharimeters oder einer Mostwage auf den Extrakt- resp. Zuckergehalt unbedingt erforderlich. Hat beispielsweise der Saft erster Pressung irgend einer Obstsorte ein spez. Gewicht von 1,060 (14,6 Saccharimetergrade), woraus wir auf einen Zuckergehalt von mindestens 12 % schließen können, so wissen wir, daß wir es mit einer guten, einen extraktreichen Saft liefernden Sorte zu thun haben. Erhielt man bei der ersten Pressung von 100 kg Obst beispielsweise nur 50 l Saft, so hat man bei dem Umstande, daß die Saftmenge bei Äpfeln und Birnen im ganzen 96—97 % beträgt, nur etwa 52 % des vorhandenen Saftes gewonnen, und es sind somit noch 48 % Saft im Troß enthalten. In einem solchen Falle kann man ohne weiteres auf 100 kg verarbeiteten Obstes etwa 20 l Wasser zusetzen. Man erhält daraus wohl einen dünneren Saft, welcher mit dem der ersten Pressung gemischt, immerhin einen Saft liefert, welcher nach der Vergärung einen Wein von etwa 5 Gewichtsprozenten Alkohol giebt, was für einen Haustrunk vollkommen genügt.

Sehr vorsichtig muß man hingegen mit dem Wasserzusatze bei minderwertigen, extraktarme Säfte liefernden Mostsorten zu Werke gehen. Es giebt ja Mostsorten, von denen man Säfte mit ganz niedrigen spez. Gewichten erhält. Es hätte beispielsweise ein solcher Saft ein spez. Gewicht von 1,040 (9,9 Saccharimetergrade), so kann derselbe im besten Falle etwa 8% Zucker enthalten. Würde man denselben rein d. h. ohne jeden Wasserzusatz vergären lassen, so erhält man daraus einen ziemlich schwachen Wein mit etwa 4 Gewichtsprozenten Alkohol. In einem solchen Falle muß man mit dem Wasserzusatze sehr vorsichtig sein; man wird den Troß nur mit etwa 4 l Wasser anfeuchten dürfen.

Die Menge des zuzusetzenden Wassers wird somit zwischen 4—20 l pro 100 kg verarbeiteten Mostes schwanken. Über 20 l empfiehlt es sich jedoch nicht hinaus zu gehen.

Aus dem Gesagten geht auch deutlich hervor, welche Bedeutung den Saccharimetern resp. Mostwogen in der Obstweinbereitung zukommt.

In der Praxis werden in betreff des Wasserzusatzes außerordentlich grobe Fehler begangen, man kümmert sich wenig um die Qualität des verarbeiteten Obstes, und setzt demselben unbeachtet, ob dasselbe reich oder arm an Extrakt ist eine gewisse zumeist zu hohe Menge (nicht selten 30 und selbst mehr Liter) Wasser pro 100 kg Obst zu.

Die Art und Weise des Wasserzusatzes.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Art und Weise, in welcher die Zugabe von Wasser zu erfolgen hat. Vor allem soll man den ersten Saft abpressen, und dann erst, wenn man sich zum Wässern des Mostes entschlossen hat, das Wasser dem zum zweiten Male gemahlenen Troß zusetzten, denselben

gut durchmischen und sodann 24—48 Stunden stehen lassen. Beim Stehen werden sich dann zwischen dem Saft, welcher in den unverletzten Zellen enthalten ist und dem diese umgebenden Wasser osmotische Prozesse abspielen; verschiedene Bestandteile, besonders der Zucker, werden durch Diffusion aus den Zellen auswandern, während umgekehrt Wasser in diese hineinsteigt.

Zum Aufnehmenlassen bedient man sich sogenannter Gärständer (Gärbütten, Gärbottiche). Damit kein Saft verloren gehe, müssen diese Gefäße aus gutem harten Holz auf das Sorgfältigste hergestellt sein. Die Gärständer sollen innen annähernd gleich weit sein und einen leicht beweglichen und leicht zu befestigenden zweiten Boden (Senkboden), sowie auch einen gut schließenden Deckel besitzen.

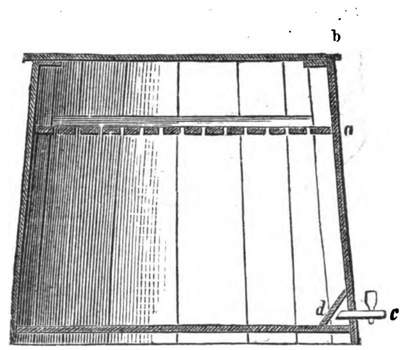


Fig. 19. Durchschnitt der Gärbütte.

Fig. 19 zeigt die Gärbütte im Durchschnitt mit dem aus Latten a bestehenden Senkboden, welcher den Troß immer herabdrückt. Der Deckel b schließt das Ganze von der Luft ab; d ist ein Seiher von Zinkblech, welcher verhindert, daß Unreinlichkeiten in den Ablaßhahn c gelangen.

Fig. 20 zeigt diese Gärbütte von oben ohne Deckel, die einfache Einrichtung des Senkbodens ist daraus leicht ersichtlich;

a sind die Latten, welche durch zwei Rahmenschenkel bb zusammengehalten werden.

Die Befestigung und das Festhalten des Senkbodens in verschiedener Höhe, je nach der Menge des Inhalts, wird durch hölzerne Zapfen hergestellt, die in 3—4 etwa 1—2 cm tiefen, in gleichmäßigen Abständen und in gleicher Höhe befindlichen Vertiefungen befestigt werden. Durch den Senkboden sollen die festen Teile der Maische hinunter gedrückt

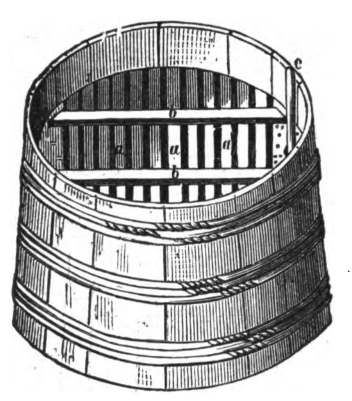


Fig. 20. Gärbütte von oben gesehen.

und damit bewirkt werden, daß die festen Teile der Maische durch eine mehrere Zentimeter hohe Flüssigkeitsschicht vor der Einwirkung der Luft geschützt werden, wodurch eben die Essigbildung verhindert wird. Der obere Deckel wird mit Gewichten, Klammern oder Schrauben fest an den Rand des Bottichs gedrückt. Beim Aufnehmenlassen tritt bei warmer Witterung sehr leicht eine schwache alkoholische Gärung ein; mit dem Deckel wird die sich dabei bildende Kohlensäure zurückgehalten, welche auch den freien Luftzutritt zur Maische behindert und die Essigsäurebildung hemmt.

Die Gewinnung der Obstsäfte nach dem Diffusionsverfahren.

Nach diesem Verfahren gewinnt man dünne d. h. extraktarme Säfte, die sich wohl zur Herstellung eines leichten Haustrunkes nicht aber zur Bereitung eines marktfähigen Produktes eignen.

Außerdem hat das Diffusionsverfahren noch einen anderen praktischen Wert: es kann nämlich der Rest der löslichen Extraktivstoffe, die noch in dem zum zweiten Male gepreßten Troß zurückgeblieben sind, durch dasselbe ausgelaugt werden. Dieser äußerst dünne Saft kann sodann statt reinen Wassers zum „Aufnehmen" mit Vorteil verwendet werden. Es werden auf diese Weise alle wertvollen Bestandteile des Obstes ausgenützt.

Ein marktfähiger Apfelwein läßt sich jedoch aus den Diffusionssäften nicht erzielen, höchstens in dem Falle, wenn man denselben eine Reihe von Stoffen zusetzen und sie dadurch extraktreicher machen würde, was jedoch als eine reelle Manipulation nicht bezeichnet werden kann; denn es muß in der Ostweinbereitung stets der Grundsatz aufrecht erhalten bleiben, daß man unter Obstwein nur den vergorenen ausgepreßten Saft des Obstes zu verstehen hat.

Im nachfolgenden sollen nur die Hauptprinzipien der Gewinnung der Obstsäfte nach dem genannten Verfahren in aller Kürze besprochen werden.

Theorie der Diffusion.

Hängt man einen unten mit einer tierischen Membrane verschlossenen Cylinder A (Fig. 21) in ein mit Wasser gefülltes Gefäß B und füllt den Cylinder A mit der wässerigen Lösung einer krystallisationsfähigen Substanz, also vielleicht mit Zucker. so beginnt ein Austausch der Flüssigkeiten, der so lange währt,



bis beide Flüssigkeiten dieselbe Dichte haben, das heißt, man wird nach einiger Zeit finden, daß im Gefäß B nicht mehr reines Wasser, sondern Zuckerlösung enthalten und im Cylinder A die früher konzentrierte Zuckerlösung nunmehr durch eingetretenes Wasser verdünnt ist.

Wird nun das Gefäß B wieder entleert und neuerdings mit reinem Wasser gefüllt, so erfolgt eine neuerliche Verdünnung des Inhaltes von A. Auf diese Weise kann man fortfahren bis aus A fast aller Zucker entfernt ist. Je größer der Dichtenunterschied der beiden Flüssigkeiten ist, desto rascher geht der

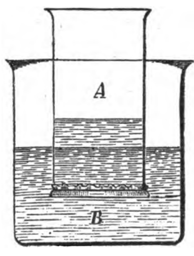


Fig. 21.

Austausch von statten; je mehr sich die beiden Dichten ausgleichen, desto langsamer wird derselbe und hört ganz auf, sobald die Flüssigkeiten in A und B gleiche Dichten haben. Dieser Vorgang wird Osmose oder Diffusion genannt und zwar nennt man das Austreten des Zuckers aus A Exosmose und sein Eintreten nach B Endosmose. Nur krystallisationsfähige Körper, das sind die sogenannten Krystalloide, diffundieren, während diese Fähigkeit den nicht krystallisierbaren Substanzen, das sind Colloide, gar nicht oder nur in sehr geringem Maße innewohnt.

Jede Zelle der Apfelsubstanz ist von einer Membrane eingeschlossen, welche vorzüglich geeignet ist, beim Vorhandensein der obigen Bedingungen die Diffusion des zuckerreichen Zellen=

inhaltes zu gestatten. Behufs Erleichterung der Diffusion müssen die für die Diffusion bestimmten Äpfel vorerst in ganz dünne Streifen geschnitten werden.

In der Praxis ist es nicht möglich, jede Zelle bloßzulegen, deshalb tritt auch die Diffusion, wie dies in Fig. 22 schematisch veranschaulicht ist, zuerst bei den bloßliegenden Zellen (1 und 6) ein, dann diffundieren diese äußersten mit den angrenzenden inneren Zellen, gleichen die Saftkonzentration aus und geben teilweise den Zucker, die Apfelsäure und sonstige in den Zellen enthaltenen krystallisationsfähigen Substanzen

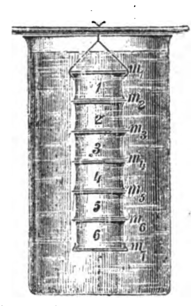


Fig. 22. Schematische Darstellung der Diffusion.

wieder in das sie umgebende Wasser ab. Die zweite Zellenreihe tritt in ähnlichen Verkehr mit der nächstfolgenden Zellenreihe und so fort, bis bei fortgesetzter Zufuhr von reinem Wasser nach und nach die ganzen Apfelschnitten ausgelaugt sind.

Es ist bereits gesagt worden, daß nur krystallisationsfähige Körper (Krystalloide) diffundieren; die nicht krystallisierbaren Substanzen (Colloide) besitzen diese Fähigkeit gar nicht, oder nur in sehr geringem Maße. Es ist daher einleuchtend, daß ein nach dem Diffusionsverfahren gewonnener Obstsaft nie alle im Obst enthaltenen Substanzen enthalten kann und er daher, abgesehen von der Verdünnung, anders zusammen-

gesetzt sein muß, als der durch Auspressen gewonnene Most. Der Diffusionssaft enthält nur äußerst geringe Mengen stickstoffhaltiger Substanzen. Da jedoch diese Stoffe der Hefe zu ihrer Ernährung unbedingt erforderlich sind, so geht die Gärung in den Diffusionssäften sehr langsam oder auch gar nicht vor sich. Es müssen daher denselben stickstoffhaltige Substanzen, z. B. Ammoniaksalze (weinsaures Ammoniak oder Chlorammonium) zugesetzt werden. Die genannten Säfte sind außerdem auch arm an Gerbstoff, wie auch an Schleimsubstanzen u. s. w.

In Deutschland und Österreich fand dieses Verfahren trotz vielfacher Versuche und Anpreisungen in der Praxis keine Anhänger. In Frankreich hingegen kommt es in vereinzelten Fällen wohl zur praktischen Anwendung. Es haben sich dort bereits verschiedene Methoden in der praktischen Anwendung der Diffusion in der Obstweinbereitung herausgebildet, von denen wir hier einige in aller Kürze besprechen wollen. Nach einem interessanten Berichte von V. Charausek*) über das Diffusionsverfahren in der Obstweinbereitung in Frankreich wären folgende Diffusionsmethoden hervorzuheben, und zwar: a) die sogenannte „Lexivationsmethode“, b) die Methode von Nanot und c) das Diffusionsverfahren „à l'air libre“ von Fossier.

Das Lexivationsverfahren.

Die Durchführung dieses Verfahrens, welches auch als Deplacement oder à l'ambic-Verfahren bezeichnet wird, ist außerordentlich einfach. Man verwendet dabei ein Faß (Fig. 23) welches mit einem Doppelboden a, einem ausnehmbaren Deckel b, welcher behufs Verhinderung des Marksteigens in entsprechender Höhe fixiert werden kann, und einem Ablaßhahn c versehen ist. Zur vollständigen Ausstattung dieses einfachen

*) V. Charausek, Das Diffusionsverfahren in der Obstweinfabrikation in Frankreich. Österr. landw. Zentralblatt. Heft VI.

Auslaugegefäßes gehört noch ein Hochgestell d und ein Kübel e zur Aufnahme der abgezogenen Flüssigkeit.

Nach dieser Methode wird der Saft in folgender Weise gewonnen:

Das vorbereitete Faß wird mit einer bestimmten Menge z. B. 50 kg gut zermahlener Äpfel gefüllt und mit der gleichen Menge Wasser, im vorliegendem Falle mit 50 l, behandelt.

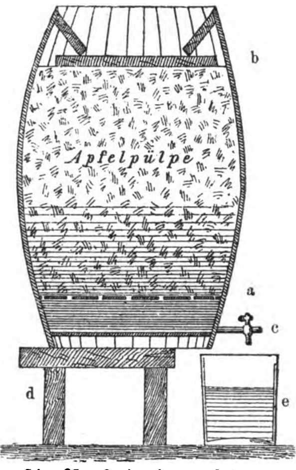


Fig. 23. Lexivationsverfahren.

Der Zusatz des Wassers erfolgt jedoch nicht auf einmal, sondern drittelweise; es wird somit die Apfelpülpe in diesem Falle mit etwa 16,5 l Wasser behandelt. Damit nun dieselbe nicht in die Höhe gehoben wird, muß sie durch den in entsprechender Höhe befestigten Deckel b herabgedrückt werden.

Nach 12 Stunden zieht man mit dem Ablaßhahn c die Flüssigkeit in den Kübel e ab, gießt sie nochmals auf die Apfelpülpe und läßt sie weitere 12 Stunden stehen, wonach sie abgezogen wird, die zermahlenen Äpfel werden somit mit dem erst angewendeten Wasser durch 24 Stunden ausgelaugt.

Sodann werden dieselben mit dem zweiten Drittel Wasser durch 12 Stunden, jedoch nur einmal, behandelt, dasselbe geschieht auch mit dem letzten Wasserdrittteil.

Zur Beschleunigung der Auslaugung wird angewärmtes Wasser von etwa 30° C anempfohlen.

Die theoretische Ausbeute an Saft stellt sich folgenderweise dar:

Angenommen, man hätte 50 kg Äpfel mit 14% Zucker verarbeitet, so möchte man von denselben nach 48 Stunden erhalten:

1.	16,7 l	Flüssigkeit mit	2,33	kg	Zucker,
2.	16,7 „	„ „	1,55	„	„
3.	16,7 „	„ „	1,04	„	„
Zusammen	50,0 l	Flüssigkeit mit	4,92	kg	Zucker.

Aus einer solchen Flüssigkeit könnte somit ein Getränk mit etwa 4,5 Gewichtsprozenten Alkohol erzeugt werden.

Dieses Verfahren ist wohl einfach, hat jedoch viele Nachteile aufzuweisen. Es sei hier nur hervorgehoben, daß nicht die ganze Apfelpülpe mit dem Wasser in Berührung kommt, sondern hauptsächlich nur der untere Teil derselben; die Auslaugung ist daher keine vollständige. Infolge des freien Luftzutrittes und des angewendeten warmen Wassers wird die Einleitung sekundärer Gärungsvorgänge (Essiggärung) besonders begünstigt, wodurch die Qualität der Säfte bedeutend herabgedrückt werden kann.

Das Nanot'sche Diffusionsverfahren.

Dieses Verfahren, welches ebenfalls sehr einfach ist, beruht in folgendem: Drei mit Ablaßhähnen versehene Holzbottiche, die stufenweise, wie dies aus Fig. 24 ersichtlich ist, auf einem Holzgerüste ruhen und mit einander mit den erwähnten Ablaßhähnen in Verbindung gebracht sind, werden je nach ihrer Größe mit dem gemahlenen Obst gefüllt und, um das Über-

steigen der Maische bei Wasserzusatz zu verhindern, mit Deckeln gut verschlossen. Der weitere Vorgang ist folgender:

In den ersten, d. i. obersten Bottich (Fig. 24 [1]), den man beispielsweise mit 50 kg Obstmaische gefüllt hat, werden 50 l Wasser gebracht und derselbe behufs Auslaugung 24 Stunden stehen gelassen. Nach Verlauf von 24 Stunden wird die Auslaugungsflüssigkeit in den zweiten tiefer liegenden Bottich abgelassen und dieselbe 24 Stunden mit der in demselben

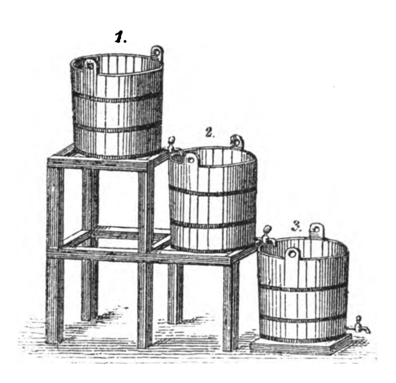


Fig. 24. Ranot'sche Diffusion.

befindlichen frischen Apfelpülpe in Berührung gelassen. Gleichzeitig werden in den ersten Bottich 50 l frischen Wassers gebracht. Nach Verlauf von 24 Stunden wird nun die Auslaugungsflüssigkeit in die tiefer liegenden Bottiche abgelassen und zwar kommt jene des zweiten in den dritten und die des ersten Bottichs in den zweiten. Sodann wird der Inhalt des ersten Bottichs zum dritten Male mit einer Quantität von 50 l Wasser versetzt. Die Auslaugungsdauer beträgt wieder 24 Stunden, worauf die Flüssigkeiten abgelassen werden und zwar wird der Saft aus dem dritten Bottich für die Vergärung aufgehoben, jener vom zweiten gelangt in den dritten und der aus dem ersten in den zweiten Behälter. Der erste Bottich

wird sodann ausgeleert und frisch mit Apfelpülpe gefüllt. Nun werden die Bottiche derart verstellt, daß der zweite auf den ersten, der dritte auf den zweiten und der erste auf den dritten Platz zu stehen kommt. Sodann wird die Arbeit kontinuierlich in der angedeuteten Weise fortgesetzt.

Hätte beispielsweise das verarbeitete Obst einen Zuckergehalt von etwa 14%, so würde der vom dritten Bottich nach 72stündiger Auslaugung abgelassene Saft der Theorie nach 12,25% Zucker enthalten.

Dieses Verfahren hat vor dem Lexivationsprozesse einige Vorteile, wie das bessere Auslaugen des Obstes und die schnellere d. h. ununterbrochen vor sich gehende Arbeit.

In der angeführten Weise läßt sich dieses Verfahren nur im kleinen Betriebe anwenden. Für den Großbetrieb müssen jedoch größere Gefäße benützt werden; da sich dieselben nicht überstellen lassen und daher einen ständigen Platz einnehmen müssen, ist es unbedingt erforderlich, daß die Flüssigkeiten mittelst Pumpen gehoben werden.

Fossiers Diffusionsmethode.

In Navarre unweit von Evreux (in Frankreich) befindet sich eine vom Ingenieur Fossier eingerichtete Diffusionsfabrik — à l'air libre (mit offenen Diffuseuren). Dieselbe besteht aus einem zwei Stock hohen Häuschen und ist die Einrichtung der ganzen Mosterei sehr einfach. Im ersten Stockwerke (Fig. 25) befindet sich vor allem ein großer Bottich (Fig. 25a), in welchem die Äpfel gewaschen werden und eine kleine Schneidemaschine (Fig. 26b). Die letztere besteht aus einer rotierenden Trommel, deren Mantel (Fig. 26a) mit vier größeren Öffnungen versehen ist und einem fixen Gehäuse (Fig. 26b), das mit 12 Messern ausgestattet ist. Die in die Trommel gebrachten Äpfel werden bei der Rotation derselben infolge der Centrifugalkraft durch die Öffnungen gegen die Messer

gedrückt und zerschnitten. Behufs Verhütung der Verschleuderung der Schnitte ist die Schneidemaschine noch mit einem Holzmantel (Fig. 26c) versehen.

Die Schnitte fallen aus der Schneidemaschine direkt in das erste Stockwerk, wo sie in einem untergestellten Gefäße Fig. 25c) aufgefangen werden. Das Auffanggefäß (Fig. 28) kann behufs Entleerung leicht umgekippt werden und ist auf

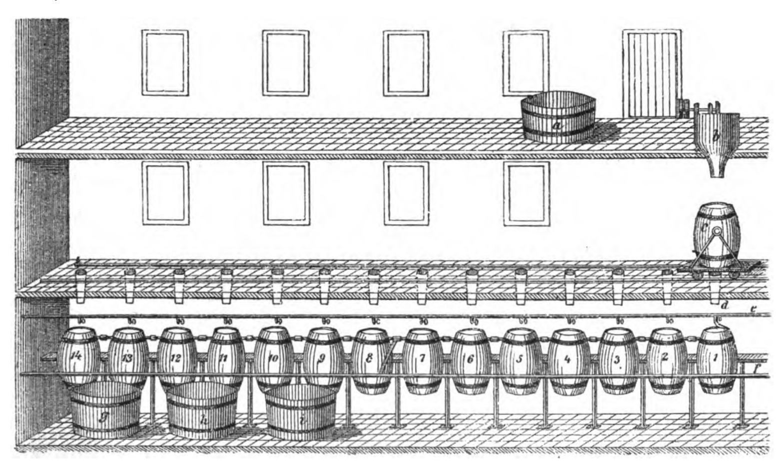


Fig. 25. Diffusionsfabriksanlage.

einem auf Geleisen beweglichen Fahrgestelle befestigt. Die Entleerung des Auffanggefäßes in die Einwurfsöffnungen vermittelt ein viereckiger hölzerner Trichter (Fig. 28b). Innerhalb der Schienengeleise sind 28 Einwurfsöffnungen (Fig. 25d) angebracht, welche die Verbindung mit den ebenerdig stehenden Diffuseuren (Fig. 25 1—14) herstellen.

Die Diffuseure sind in zwei Reihen (Fig. 25 1—14), längs der einander gegenüberstehenden Wände, in gleicher Höhe aufgestellt. Jeder Diffuseur hat einen Inhalt von 8 hl und ist nach seiner Querachse auf Eisenstangen derart gelagert,

daß das Umkippen behufs Entleerung derselben leicht von statten geht. In der Höhe von etwa 30 cm vom oberen Rande werden die einzelnen Diffuseure mittelst Kautschukschläuchen, die an die hierfür bestimmten Rohransätze ange-

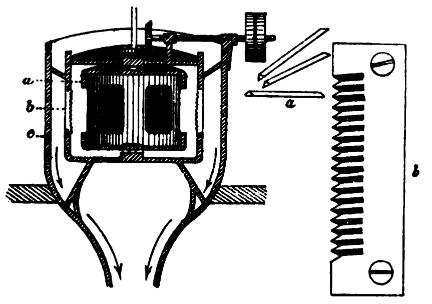


Fig. 26. Schneidemaschine. Fig. 27. Messer.

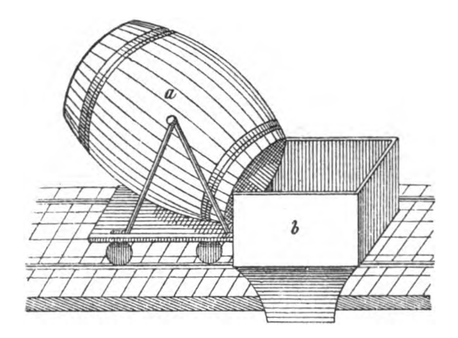


Fig. 28. Auffangsgefäß.

bracht werden, mit einander verbunden. Außerdem ist an der inneren Wand eines jeden Diffuseurs von oben nach unten ein Leitungsrohr angebracht. Um das Aufsteigen der Schnitte während der Auslaugung zu verhindern, sind in den genannten Gefäßen kreisförmige Hürden vorhanden, die mit Spreizstangen festgehalten werden. Oberhalb der Diffusionsbatterie

befindet sich das Wasserzuleitungsrohr (Fig. 25e) mit so viel Ausflußhähnen, als es Diffuseure giebt.

Hinter den Diffuseuren ist behufs bequemerer Bedienung derselben ein Brettergang angebracht. Zum Auffangen und Mischen des Saftes sind Holzbottiche (Fig. 25 g, h, i) vorhanden.

Der Gang des Verfahrens ist folgender: die zu verarbeitenden Äpfel werden mit Hilfe eines Aufzuges in die oberste, d. h. zweite Etage gebracht und dort behufs Reinigung von Schmutz, anhaftenden Erdteilchen und beigemengten Steinen gewaschen. Das Waschen des Obstes ist schon aus dem Grunde erforderlich, damit die Messer der Schneidemaschine nicht beschädigt werden. Die Schneidemaschine wird sodann angetrieben und mit Äpfeln gefüllt. Das Zerschneiden derselben geschieht durch mit Zickzackschneiden versehene Messer (Fig. 27 b), welche behufs Herstellung feiner oder grober Schnitte verschiebbar angebracht sind. Die Schnitte fallen direkt in das untergestellte Auffanggefäß, aus welchem sie sodann in die einzelnen Diffuseure gelangen. Die Äpfelschnitte sind dreikantige, dünne Primen von der Stärke eines Streichhölzchens (Fig. 27a). Die Diffuseure werden nicht ganz, sondern nur zu drei Viertel gefüllt und mit der kreisförmigen Hürde abgesperrt und letztere mit einem Spreizholz befestigt. Sind die Diffuseure auf die angegebene Art und Weise mit Äpfelschnitten beschickt, so kann behufs Einleitung des Diffusionsprozesses mit der Zuleitung des Wassers begonnen werden.

Dies geht nun folgenderweise vor sich: Angenommen, die Arbeit würde mit dem Diffuseur Nr. 1 (Fig. 25) beginnen, so wird der erste Hahn der Wasserleitung (Fig. 25 e) geöffnet und derselbe mit dem in das Faß führenden Leitungsrohre verbunden, das zulaufende Wasser steigt allmählich durch die Äpfelschnitten aufwärts und laugt dabei einen Teil ihrer Bestandteile aus. Ist das steigende mit den löslichen Substanzen geschwängerte Wasser über die vorgelegte Hürde (Fig. 29a)

gestiegen, so fließt es durch das Verbindungsrohr c (Fig. 29) in den Diffuseur Nr. 2 ab, wo es wieder langsam aufsteigt und sodann ähnlich wie es beim Diffuseur Nr. 1 der Fall war, in den dritten Diffuseur gelangt. Derselbe Vorgang wiederholt sich bis zum letzten d. i. vierzehnten Gefäße, aus welchem schließlich der Saft abgeleitet wird. Behufs Konstatierung, wie das Auslaugen fortschreitet, muß die Flüssigkeit im ersten Diffuseur stets mit dem Dichtemesser kontrolirt werden. Die Auslaugung eines jeden Diffuseurs dauert etwa 8 Stunden.

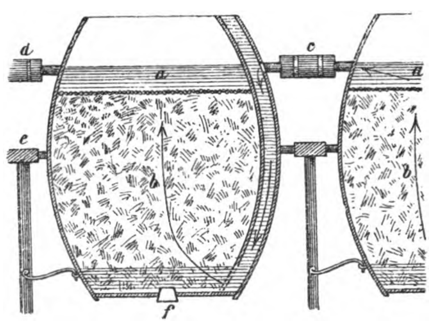


Fig. 29. Diffuseure.

Sind die Schnitte im ersten Diffuseur einmal ausgelaugt, so wird der Wasserzulaufhahn gesperrt und das Gefäß ausgeleert; damit aber die Diffusion nicht unterbrochen wird, wird das Wasser direkt in das zweite Gefäß geleitet. Das Entleeren der einzelnen Gefäße geht derart vor sich, daß man zuerst das Bodenloch f öffnet und das überschüssige Wasser ablaufen läßt, sodann aber das Gefäß durch Umkippen entleert. Das entleerte und wieder aufgerichtete Gefäß wird sodann mit frischen Äpfelschnitten gefüllt und sodann mit dem vierzehnten Diffuseur in Verbindung gebracht. Somit wird das erste Gefäß zum letzten. Die nämliche Arbeit wiederholt sich sodann der Reihe nach bei jedem einzelnen Diffuseur. Die Bedienung der genannten Gefäße ist sehr einfach und geht rasch von statten.

Der nach diesem Verfahren gewonnene Saft ist sehr dünn; so zeigt beispielsweise der in der vorerwähnten Obstweinfabrik in Navarre (Frankreich) erzielte Saft eine Dichte von nur 1,015, woraus ein sehr schwaches etwa 2% Alkohol enthaltendes Getränk hergestellt wird. Derselbe wird in dem dortigen Irrenhause consumiert.

Es ist leicht begreiflich, daß das Wasser bei seiner Bewegung durch die Diffuseure viele Hindernisse zu überwinden hat, dasselbe cirkuliert bei einer größeren Anzahl von Gefäßen sehr langsam; es ist daher bei 14 Diffuseuren bereits eine Wassersäule von 30 cm Höhe im Anfangsgefäße nöthig, damit der Saft aus dem letzten Gefäße ohne Schwierigkeit auslaufen kann. Soll die Cirkulation der Flüssigkeit ungehindert vor sich gehen, so muß dieselbe in jedem vorangehenden Gefäße um 2 cm höher stehen, voraus jedoch bei der ganzen Diffusionsbatterie ein Verlust von $^1/_5$—$^1/_4$ des Gesamtinhaltes der Gefäße resultiert.

Dieser Umstand, sowie auch die angeführte Thatsache, daß bei einer größeren Anzahl von Diffuseuren die Auslaugungsflüssigkeit schwer cirkuliert, veranlaßte Deboins in Grand Jouan (Frankreich) den Vorschlag zu einer neuen Diffusions-Methode in geschlossenen Gefäßen (Diffusion „en vase clos“) zu machen, bei welcher eben die Auslaugungsflüssigkeit unter Druck zur schnelleren Cirkulation gebracht wird. Diese letztere Methode unterscheidet sich von der oben besprochenen hauptsächlich dadurch, daß die Diffuseure geschlossene Gefäße darstellen; dieselbe hat vor der Hand noch ein rein theoretisches Interesse, deshalb wollen wir eine eingehende Besprechung derselben unterlassen.

Einfacher Diffusionsapparat.

Das oben beschriebene Diffusionsverfahren von Fossier ist einigermaßen kompliziert und nur für den Großbetrieb berechnet. Eine Auslaugung der Schnitte läßt sich aber auch

ganz gut erzielen bei Verwendung von weniger als 14 Diffuseuren, d. i. mit Hilfe von Diffusionsapparaten, wie solche in Frankreich zur Auslaugung des bereits zum zweitenmale ausgepreßten Troßes verwendet werden.

Ein solcher Apparat besteht gewöhnlich aus sechs Diffuseuren, die auf einer Art Drehscheibe montiert sind. Die Diffuseure stellen cylindrische Gefäße vor, die mit einander durch Einlauf- und Auslaufröhre verbunden sind und behufs leichterer Entleerung umkippbar angebracht sind.

Von den sechs Diffuseuren sind fünf in Thätigkeit, während der sechste beschickt oder entleert wird. Der Diffuseur Nr. 5, der zuerst gefüllt wurde, empfängt das Wasser von einem höher gelegenen Reservoir; nachdem dasselbe alle Gefäße durchlaufen, fließt es nach Diffuseur Nr. 1, wo es in einem besonderen Behälter aufgefangen wird.

Ist der Brei im Diffuseur Nr. 5 erschöpft, so läßt man den Apparat eine Sechstelumdrehung machen. Das genannte Gefäß wird durch einfaches Umkippen entleert und das neubeschickte Gefäß zu Nr. 1 gemacht. Die gleiche Manipulation wird sodann mit jedem einzelnen Gefäße durchgeführt.

Die Gärung.

Sobald der frische Most in das Faß gebracht ist, tritt, wenn die Temperatur nicht gar zu niedrig ist, die Gärung ein. Dieselbe verläuft in der Weise, daß sich vor allem der Most trübt und die dabei sich bildende Kohlensäure in Form von kleinen Bläschen mit zischendem Geräusch entweicht und sich eine Schaumdecke bildet. Je kräftiger der Most gärt, desto stärker ist die Kohlensäure-Entwickelung und die Bildung der Schaumdecke. Gleichzeitig erhält der Most infolge des sich bei der Gärung bildenden Alkoholes einen weingeistigen Geruch und eine berauschende Wirkung.

Diese Gärung wird durch die Lebensthätigkeit kleiner Lebewesen pflanzlicher Natur, die sogenannten „Hefepilze", verursacht. Außer diesen Pilzen nehmen an der Gärung auch andere Kleinwesen teil, wie die Bakterien und die Schimmelpilze.

Wir können somit die bei der Gärung des Mostes mitwirkenden Pilzformen in drei Gruppen einteilen und zwar:

a) die Hefepilze (Sproßpilze), welche bei der weingeistigen Gärung zunächst inbetracht kommen;

b) die Bakterien (Spaltpilze), auf deren Entwickelung eine Reihe von Umsetzungen sowohl im gärenden Moste als auch im fertigen Weine zurückzuführen ist. Durch die Thätigkeit der Bakterien werden im Obstwein auch sogenannte „Krankheiten", wie der Essigstich, das Zäh- und Schleimigwerden, das „Umschlagen" des Obstweines u. s. w. verursacht;

c) die Schimmelpilze, welche sich, abgesehen davon, daß einzelne derselben auch Gärungen hervorrufen können, in Fässern und sonstigem Kellereigeschirr sehr schnell entwickeln und dem mit demselben in Berührung kommenden Most oder Wein einen unangenehmen Geschmack (Schimmelgeschmack) verleihen.

Die Hefepilze.

Diese Pilze stellen kugelförmige, ellipsoidische, wurst- und zitronenförmige und auch anders geformte Zellen vor, die mit einer Membrane umgeben sind. Der Inhalt derselben besteht aber aus klarem und homogenem Plasma. Mit der fortschreitenden Vermehrungs- und Gärungswirksamkeit treten in diesem Plasma verschiedene Körper auf und zwar teils klare Partien, welche safterfüllt sind (Vakuolen), teils größere und kleinere Körner, von welchen einige als Fettkörner bestimmt werden können, während andere eine dem Plasma ähnliche Beschaffenheit zeigen. Die körnige Beschaffenheit des Plasma nimmt mit der weiteren Entwickelung der Zelle zu,

und in einem weit vorgeschrittenen Gärungsstadium kann das Plasma zu einem feinen Belege an der inneren Seite der Wand reduziert sein, während der übrige Raum von einer großen Vakuole erfüllt wird, die zahlreiche kleine und große Körner enthält, unter welchen sehr viele fettartig sind. Wie die meisten übrigen Pflanzenzellen haben auch die Hefezellen einen Zellkern, der nach Hansen kugel- oder scheibenförmig ist. Die Zellen vermehren sich — und das ist für dieselben charakteristisch — durch Sprossung, weshalb sie auch Sproßpilze genannt werden. Manche können sich aber außer durch Sprossung auch dadurch vermehren, daß sich aus dem Protoplasma einer Zelle junge Zellen (Sporen) bilden. Die Fähigkeit, Sporen zu bilden, kommt nur einigen Sproßpilzen zu, welche als Saccharomyceten bezeichnet werden.

Die Vermehrung der Hefezellen durch Sprossung vollzieht sich in folgender Weise: An einer oder mehreren Stellen der Zelle bilden sich kleine knospenartige Ausbauchungen, welche sich von dem Inhalte der Mutterzelle füllen, nach und nach größer werden, sich durch Einschnürung und Membranausscheidung an der Basis abgliedern und endlich als Tochterzellen ablösen. Diese jungen Zellen (Tochterzellen) sprossen alsbald wieder, so wie auch die Mutterzelle Sprossen treibt, so lange sie lebensfähig ist und sich unter für das Wachstum günstigen Bedingungen befindet. Die aus einander hervorgegangenen Zellen haften meist in langen Reihen aneinander, die man Sproßverbände nennt.

Die Hefepilze kann man mit Rücksicht darauf, ob sie Sporen bilden oder nicht, in zwei Gruppen einteilen und zwar in echte Saccharomyceten (sporenbildende Hefepilze) und Nicht-Saccharomyceten. An der Vergärung des Apfelmostes beteiligten sich Vertreter beider Gruppen.

Im gärenden Obstmoste tritt eine ganze Reihe verschiedener Hefepilzarten auf. So konnte beispielsweise

Kayser*) in Paris aus dem Bodensatze des vergorenen Apfelweines nicht weniger als elf verschiedene Hefepilzarten isolieren und reinzüchten. Er bezeichnete diese Hefepilzarten mit den Buchstaben a bis k. Unter denselben befanden sich nur zwei näher bekannte Arten und zwar die „zugespitzte Hefe“ (Saccharomyces apiculatus) und die „Apfelhefe“ (Saccharomyces mali Duclaux). Mit diesen 11 Hefepilzarten wurden verschiedene Gärversuche ausgeführt und dabei verschiedene

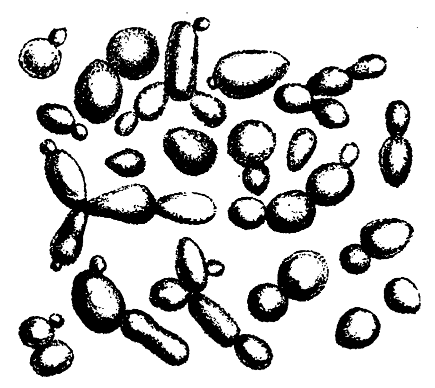


Fig. 30. **Saccharomyces ellipsoideus I Hansen (Weinhefe).**

Apfelweinsorten erzielt, in denen nicht nur der Zuckergehalt, sondern auch der Gehalt an Säure verschieden war. Insbesondere war die Menge der von der Hefe erzeugten Bernsteinsäure sehr verschieden; da diese Säure ziemlich stark den Geschmack beeinflußt, so ist es leicht begreiflich, warum je nach der verwendeten Hefe auch der Geschmack des dabei erzeugten Apfelweines alteriert wird. Auch die Menge der auf den Geschmack wirkenden flüchtigen Säuren und ihrer Ester war bei den einzelnen Hefearten eine verschiedene. Aus diesen von Kayser, wie aus ähnlichen von anderen Forschern

*) Kayser, Annales de l'Institut Pasteur, T. 4 Nr. 6, p. 321—345.

ausgeführten Versuchen geht hervor, daß es gute und schlechte d. h. „wilde“ Apfelweinhefen giebt und daß sich die meisten davon durch keine besondere Gärwirkung (Gärungsenergie) auszeichnen. Die Folge davon ist aber auch der ziemlich langsame Verlauf der Apfelmostgärung.

Die echte Weinhefe (Saccharomyces ellipsoideus) (Fig. 30), die eine große Gärungsenergie besitzt, kommt im Apfel- und Birnenmost oft gar nicht vor oder nur in geringer Menge, und nimmt deshalb an der Vergärung desselben einen sehr geringen Anteil. Während beim Traubenmost die Gärung von der „zugespitzten Hefe“ (Saccharomyces apiculatus) eingeleitet und sonach von der echten Weinhefe (Sacch. ellipsoideus) energisch durchgeführt wird, wirkt an der Vergärung des Apfel- und Birnenmostes eine Reihe von Hefepilzarten, welche verschiedene parallel verlaufende Gärungen verursachen. Der Verlauf der Gärung beim Apfel- und Birnenmost ist somit von jenem des Traubenmostes ziemlich verschieden.

Die Bakterien.

Die Bakterien, welche auch als Spaltpilze, Mikroben u. s. w. bezeichnet worden, sind mikroskopisch kleine lebende Wesen pflanzlicher Natur und treten als Zellen von kugelförmiger, stabförmiger, seltener spindelförmiger Gestalt auf. Ihre Größe ist so gering, daß sie bei sehr starker Vergrößerung kaum noch gesehen werden können und nur bei ihrer Vermehrung durch Zweiteilung sich als Lebewesen kundgeben. Jede Bakterienzelle besteht ihrer Hauptmasse nach aus einem Protoplasmakörper, welcher von einer Zellhaut (Membran) umgeben ist.

Die kugelförmigen Bakterien nennt man Kokken. Wenn die Kokken paarweise auftreten, nennt man dieselben Diplokokken; sie können aber auch in Gruppen von je vier vorkommen (Sarcinaformen), oder mehrere unregelmäßig gesammelt, oder in Ketten aneinander gereiht (Stroptokokken) auftreten. Die

stäbchenförmigen Bakterien nennt man Bazillen. Dieselben können mit sehr verschiedener Größe, Länge und Dicke auftreten. Einige davon sind in der Mitte geschwollen und dadurch spindelförmig, welche Form als Clostridium bezeichnet wird.

Bei stärkerer Verlängerung der Bazillen entstehen die Fadenformen (Leptothrix).

Oft treten die Bazillen nur fädenwellenförmig gebogen oder schraubenförmig gewunden auf; die Schraubenwindungen können weniger (Vibrioformen) oder stärker ausgeprägt sein (Spirillen, Spirochaeten).

Eine merkliche Eigenschaft vieler Bakterien ist ihre — wenigstens scheinbar — freie Bewegung. Dieselbe geht entweder schnell oder langsam von statten, indem sich die Bakterien um ihre Längachse schwingen oder drehen, weite oder enge Buchtungen vornehmen. Bei einigen dieser beweglichen Formen beobachtet man bei starker Vergrößerung sehr feine Zilien oder Geißeln, welche als Bewegungsorgane aufgefaßt werden könnten.

Die Vermehrung der Bakterien geht in verschiedener Weise vor sich. Man unterscheidet eine Vermehrung durch Teilung und eine solche durch Sporenbildung im Innern der Zelle. Die Vermehrung durch Teilung geht in der Weise vor sich, daß feine Querscheidewände auftreten, welche nach und nach in der Dicke zunehmen und gallertartig werden; hierauf teilt sich der Faden in kleinere Stücke nach den Scheidewänden. Die neugebildeten Fäden liegen dann alle in einer Ebene. Nur bei einigen Kokkenarten wurde bisher eine Teilung nach zwei oder drei Richtungen des Raumes beobachtet (Sarcinaformen).

Viele Bakterien vermehren sich durch Sporen; was folgenderweise vor sich geht: das Plasma in der Zelle wird dunkler, oft deutlich granuliert; danach tritt ein kleiner dunkler Köper auf, welcher schnell an Umfang zunimmt und gleich-

zeitig stark lichtbrechend wirkt; inzwischen verschwindet der allergrößte Teil des Plasmas der Zelle, indem dasselbe zur Bildung der Spore benutzt wird, und diese erscheint in einer klaren Flüssigkeit, welche nach und nach verschwindet, eingelagert.

Bei Eintritt günstiger Nahrungs- und Temperaturverhältnisse beginnt die Spore zu keimen, und zwar wächst aus demselben eine Bakterie hervor, welche sich durch Teilung weiter vermehrt.

Die Bakterien sind allgemein verbreitet, was dadurch erklärlich ist, daß sie sehr mäßige Anforderungen bezüglich des Nährstoffbedarfes stellen. Sie vermehren sich schon dort, wo sie die geringsten Mengen organischer Substanz vorfinden und ihnen nicht allzu große anderweitige Schwierigkeiten im Wege stehen. Ihren Kohlenstoffbedarf können sie nur aus vorgebildeten Kohlenstoffverbindungen organischer Natur decken. Neben der genannten Kohlenstoffverbindungen benötigen sie noch des Stickstoffes. Derselbe kann unmittelbar in der organischen Substanz vorhanden sein oder kann derselbe durch anorganische Verbindungen als Salpetersäure- und Ammoniakverbindungen geliefert werden. Außerdem benötigen die Bakterien ganz geringe Mengen mineralischer Nährstoffe.

Für das Leben dieser Lebewesen sind noch zwei andere Faktoren von besonderer Bedeutung, und zwar der Einfluß der Temperatur und jener des Sauerstoffes. Die höchste Temperatur, bei der sich die Bakterien noch vermehren und regelmäßig entwickeln können, liegt bei etwa 45° C., die unterste Grenze hingegen bei 5° C.

Im Leben dieser Organismen spielt weiters der Sauerstoff eine hervorragende Rolle. Die größte Zahl der Bakterien kann bei Abschluß von Sauerstoff nicht gedeihen (obligat-anaërobe Bakterien). Andere sind an das Vorhandensein von Sauerstoff nicht so strenge gebunden, sie gedeihen sowohl in

einer sauerstoffreichen als in einer sauerstoffarmen Atmosphäre (fakultativ-anaërobe Bakterien). Im direkten Gegensatze zu den angeführten Bakterien giebt es wieder solche, für die der Sauerstoff geradezu ein Gift ist (anaërobe Bakterien).

Von besonderer Wichtigkeit für die Ernährung der Bakterien ist die Reaktion des Nährbodens (Nährflüssigkeit). Die größte Mehrzahl der Bakterien verlangt Nährböden (Nährflüssigkeiten) mit schwach alkalischer oder zumindest neutraler Reaktion. Auf sauren Nährböden (Nährflüssigkeiten) gedeihen viele Bakterien nicht. Nachdem der Obstmost (Obstwein) eine beträchtliche Menge von Säure enthält, ist die Anzahl jener Bakterienarten, die in demselben ihr Fortkommen finden können, mehr oder weniger beschränkt.

Die Bakterien sind in erster Linie die Erreger von verschiedenartigen Gärungen. In betreff der Einwirkung derselben auf den Obstmost (Obstwein) kommen hauptsächlich nur diese Gruppen von Bakterien in Betracht und zwar vor allem die Erreger der Essiggärung, der schleimigen milchsauren und faulen Gärung. Wenn im Moste oder im Obstwein bei entsprechenden Lebensbedingungen die gedachten Bakterien zur Wirksamkeit gelangen, so veranlassen sie durch ihre Lebensthätigkeit die Zersetzung verschiedener wichtiger Bestandteile des Mostes resp. Obstweines, wodurch derselbe eine abnormale Zusammensetzung erhält, die sich durch das Trübwerden desselben, sowie durch den Geschmack und Geruch kund giebt. Man nennt solche Weine „krank“. Die gedachten Bakterien sind daher in dem die „Krankheiten“ des Apfelweines behandelnden Kapitel (Seite 151) näher beleuchtet.

Die Schimmelpilze.

Einige dieser Pilze sind zwar im stande wirkliche Gärungserscheinungen hervorzurufen, die jedoch bei der Vergärung des Obstmostes nur von untergeordneter Bedeutung sind.

Vom Standpunkt der Kellerwirtschaft verdienen dieselben aus dem Grunde die volle Beachtung, da sie sich bei halbwegs günstigen Ernährungsbedingungen mit staunenswerter Raschheit üppig und massenhaft zu entwickeln vermögen. Schlecht konservierte Fässer und sonstige Kellereigerätschaften, nicht minder feuchte Kellerwände u. s. w. sind für dieselben sehr gute Nährböden, auf denen sie sich üppig entwickeln und vermehren können.

Kommt nun der Wein in innen schimmlige Gefäße, so nimmt er selbst bei kurzem Lagern in denselben den höchst widerwärtigen Schimmelgeschmack an. Unvergorener Obstmost nimmt diesen Geschmack nicht so leicht auf, als in Gärung begriffener oder vergorener Wein.

Die gewöhnlichsten hier in Betracht kommenden Schimmelpilze sind folgende:

a) der gemeine Pinselschimmel (Penicillium glaucum), ist der am weitesten verbreitete Schimmelpilz. Er kommt überall vor, lebt auf jeder der Zersetzung anheimfallenden organischen Substanz. Bei seiner Entwickelung tritt er zuerst in Form kleiner Flöckchen auf, die sich immer mehr ausbreiten, bis endlich die ganze Unterlage mit einer blaugrauen, später grünen Schimmeldecke von dumpfem Schimmelgeruch überzogen wird.

b) Der Kopfschimmel (Mucor-Arten). Unter dieser Bezeichnung versteht man verschiedene, ganz verwandte Arten, welche sich in zuckerhaltigen Flüssigkeiten bei Abschluß der Luft durch Sprossung vermehren und mehr oder weniger intensive Alkoholgärung zu erregen im stande sind. Auf Obst, namentlich faulendem, kommt am häufigsten Mucor stolonifer und M. racaemosus vor.

c) Eurotium Aspergillus glaucus ist ein Schimmelpilz, der in vielen Beziehungen dem Pinselschimmel sehr nahe steht. Er findet sich häufig auf absterbenden Pflanzenresten, ver-

letzten Weinbeeren, Obst u. s. w. Er bildet anfangs einen weißen flockigen Überzug, der sich bald mit anfangs weißen, dann dunkelgraugrünen, kurzgestielten Köpfchen bedeckt.

Außer den hier kurz erwähnten verbreitetsten Schimmelarten giebt es noch eine Reihe verschiedener anderer Arten, die jedoch für unsere Zwecke von untergeordneter Bedeutung sind.

Die alkoholische Gärung.

Unter alkoholischer Gärung versteht man allgemein den durch die Lebensthätigkeit von Hefepilzen (Sproßpilzen) verursachten Zerfalls des gärungsfähigen Zuckers der Hauptsache nach in Alkohol und Kohlensäure. Im Apfel- und Birnmost kommen drei Zuckerarten vor und zwar der Traubenzucker (Dextrose), der Fruchtzucker (Levulose) und der Rohrzucker (Saccharose). Die erstgenannten beiden Zuckerarten sind direkt gärungsfähig, der Rohrzucker hingegen nicht, derselbe muß vorher in ein Gemenge von Traubenzucker und Fruchtzucker (Invertzucker) gespalten werden. Diese Spaltung (Inversion) wird durch einen Stoff, welcher von der Hefe ausgeschieden und als „Invertin" bezeichnet wird, verursacht.

An der alkoholischen Vergärung können somit nur jene Hefepilze teil nehmen, welche im stande sind durch ihre Lebensthätigkeit die genannten Zuckerarten zu spalten.

Der Zucker zerfällt bei der Gärung, wie bereits vorher angedeutet wurde, der Hauptsache nach in Alkohol und Kohlensäure. Außerdem entstehen dabei in geringer Menge Glycerin und Bernsteinsäure, sowie in außerordentlich geringer Menge Stoffe (Ester), welche den Geschmack des Gärungsproduktes einigermaßen beeinflussen. Als Bestandteile der sich bei der Gärung stark vermehrenden Hefe sind noch die Cellulose und das Fett, welche auch aus dem Zucker gebildet werden, anzuführen.

Die Menge der hier angeführten bei der Vergärung des Zuckers sich bildenden Stoffe ist bei verschiedenen Hefearten nicht konstant, sondern kleinen Schwankungen unterworfen; wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man keimfreigemachte (sterilisierte) Zuckerlösungen oder Obstmost mit reingezüchteten Hefearten vergären läßt. Die Vergärung des Apfel- und Birnmostes ist jedoch nicht rein, sondern ein Gemisch mehrerer parallel verlaufender, durch die verschiedenen im Most enthaltenen Hefenarten verursachten Gärungen.

Als Durchschnittsresultat vieler Versuche kann nach Pasteur angenommen werden, daß sich aus 100 Gewichtsteilen Traubenzucker zufolge der Gärung bilden:

48,4	Teile	Alkohol
46,6	„	Kohlensäure
3,3	„	Glycerin
0,6	„	Bernsteinsäure und
1,2	„	Cellulose, Fett 2c.
		(als Bestandteile der Hefe).

Damit sich die Hefepilze entsprechend ernähren und vermehren können, bedarf es vor allem eines bestimmten Wärmegrades, einer passenden Nährflüssigkeit und freien Sauerstoffes.

Der geeignetste Wärmegrad für den normalen Verlauf der Apfelmostgärung behufs Erzielung eines guten Getränkes sind 15—18° C (12—14° R). Bei niederen Temperaturen verläuft die Gärung zu langsam, bei Temperaturen über 20° C hingegen zu rasch; wobei auch besonders leicht durch Bakterien verursachte Nebengärungen hervorgerufen werden können, welche die Güte der Produkte nachteilig beeinflussen. Hierzu gehören vor allem die Essigsäurebakterien, die sich bei Temperaturen von über 20° C rasch vermehren und die Essigsäure-Gärung im Moste einleiten.

Die Nährflüssigkeit, in unserem Falle somit der Most, muß derartig beschaffen sein, daß die für Hefepilze nötigen Nährstoffe aus derselben durch die Zellhaut derselben diffundieren können. Diese Nährstoffe sind teils organische Körper, teils Mineralstoffe.

Die den Hefepilzen im Apfelmoste zur Verfügung gestellte Nahrung ist vor allem der Zucker (Traubenzucker, Fruchtzucker und Rohrzucker), von dem jedoch nur geringe Mengen von der Hefe konsumiert werden, der größte Teil davon wird in Alkohol und Kohlensäure u. s. w. gespalten.

Die Hefepilze benötigen zu ihrer Ernährung auch des Stickstoffes. Der Bedarf an diesem Stoffe ist ein ziemlich bedeutender. Die gewöhnlichen Eiweißstoffe pflanzlichen und tierischen Ursprungs eignen sich zur Ernährung der Hefepilze nicht, denn sie können nicht durch die Zellhaut diffundieren. Werden sie jedoch in eine lösliche Form (in Peptone) umgewandelt, dann liefern sie denselben die beste Stickstoffnahrung. Freier Stickstoff und salpetersaure Salze können ihnen niemals als Nahrung dienen, wohl aber Ammoniaksalze und von denen hauptsächlich Chlorammonium (Salmiak) und weinsaures Ammoniak.

Der Apfelmost ist häufig sehr arm an löslichen Eiweißstoffen; in solchen Fällen verläuft die Gärung sehr unregelmäßig, d. h. der Most beginnt an langsam zu gären, nach einiger Zeit hört die Gärung auf und der Most bleibt süß. Dies tritt gewöhnlich beim Most ein, der entweder durch Wasserzusatz oder nach dem Diffusionsverfahren hergestellt wurde. Auch giebt es Apfelsorten, die von Natur aus stickstoffarme Moste liefern. In solchen Fällen ist behufs Durchführung einer regelmäßig verlaufenden Gärung unbedingt ein **Zusatz von Stickstoff und zwar in Form von Chlorammonium (Salmiak) oder weinsaurem Ammoniak notwendig.** Pro 1 Hektoliter Most genügt eine Zugabe von 10—20 gr dieser Salze.

Für die Ernährung der Hefepilze sind auch Mineralstoffe absolut notwendig, und zwar werden insbesondere die Verbindungen von Schwefel, Phosphor, Kalium und Calzium für unentbehrlich gehalten. Aus dem Most nehmen die Hefepilze insbesondere die Phosphate von Kalk, Kalium und Magnesium auf.

Was den freien Sauerstoff anbelangt, so nimmt die Hefezelle denselben aus der Nährlösung auf. Je mehr bis zu einem gewissen Grade Sauerstoff im Moste enthalten ist, desto besser kann die Hefezelle gedeihen.

Abgesehen von der Temperatur, den Nährstoffen und dem freien Sauerstoff hat auch die Konzentration der Nährlösung auf den Fortgang der Gärung und die Entwickelung der Hefepilze einen maßgebenden Einfluß. Im sehr konzentrierten und sehr verdünten Most geht die Gärung unvollständig vor sich. Am besten eignet sich zur Gärung ein Obstmost mit einem Zuckergehalt von 10—14 %.

Schließlich sei noch bemerkt, daß es eine Reihe von Stoffen giebt, die geradezu als Gifte auf die Hefepilze wirken. Hieher gehören vor allem einige mineralischen und organischen Säuren; wie Schwefelsäure, schwefelige Säure, Borsäure und Borax, Essigsäure, Salizylsäure u. s. w.

Der Verlauf der Gärung des Apfelmostes.

Der ausgepreßte Most gelangt in den Gärraum (Gärkeller) und wird dort der Gärung überlassen. Die Hefepilze, welche diese Gärung hervorrufen, sind bereits an den Früchten vorhanden und fallen teilweise auch aus der Luft in die Maische. Je nach der Temperatur des gärenden Mostes verläuft dieselbe mehr oder weniger stürmisch, den Verlauf der Gärung verdanken wir der günstigen Zusammensetzung des Mostes, seinen Gehalt an löslichen eiweißartigen und sonstigen Nährstoffen und der Gärkraft der vorhandenen Hefepilze. Auch

der Säuregehalt des Mostes beeinflußt den Verlauf der Gärung, nachdem ein höherer Säuregehalt das Fortkommen anderer Organismen und zwar insbesondere der Bakterien behindert. In Most mit niederen Säuregehalt vermehren sich die genannten Organismen außerordentlich rasch.

Den Verlauf der Gärung können wir in drei Perioden einteilen und bezeichnen diese als:

a) stürmische Gärung
b) Nachgärung
c) Lagergärung.

a) Die stürmische Gärung beginnt bald nach dem Einfüllen des Mostes in die Gefäße, und geht um so schneller vor sich, je höher die Temperatur des Gärkellers ist, die geeignetste Temperatur für diese Gärung ist, wie bereits angedeutet wurde, 15—18° C (12—14° R).

Für die Beförderung der Gärung eignen sich größere Gebinde besser, als kleinere. Die Dauer der stürmischen Gärung erstreckt sich beiläufig auf etwa 14 Tage.

b) Fängt der Most an ruhiger zu gären, so beginnt die Nachgärung, die nach der vorhandenen Temperatur verschieden verläuft. Es ist bereits erwähnt worden, daß die Obstweingärung von einer Anzahl verschiedener Hefearten hervorgerufen wird; je nach den vorhandenen Temperaturverhältnissen erhalten die einen oder anderen Hefearten das Übergewicht und danach richtet sich auch die Dauer und der mehr weniger ruhigere Verlauf der Nachgärung. Viele Obstweinproduzenten halten für die Nachgärung eine Temperatur von 10—15° C (8—11° R) als die beste. Die Dauer der Nachgärung erstreckt sich vom Herbst bis ins Frühjahr.

Sowohl während der stürmischen, als auch der Nachgärung muß der Most vor dem Eindringen der äußeren Luft geschützt werden und zwar in der Weise, daß die großen Mengen der sich bildenden Kohlensäure aus dem Gärgefäße

leicht entweichen können. Die Abschließung der Luft erfolgt durch die Anbringung von Gärspunden und Gärröhren in das Spundloch des Fasses. Die Gärspunde können eine verschiedene Konstruktion haben. Einer der besten und einfachsten Gärspunde ist der in Fig 30 dargestellte. Die Gärspunde haben außerdem, daß sie den Zutritt der Luft vollständig abschließen, auch noch den Vorteil, daß man an dem Geräusche, welches die entweichende Kohlensäure veranlaßt, stets wissen kann in welchem Stadium der Gärung sich der Most befindet. Diese Gärspunde (Fig. 31) sind aus Glas,

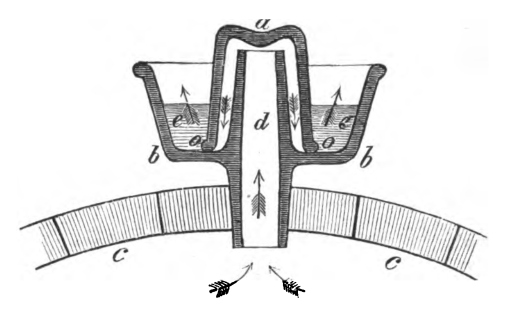


Fig. 31. Gärspund.

Steingut oder aus Töpferthon gefertigt und bestehen aus zwei Teilen und zwar aus der Schüssel cc und dem umgestürzten Glase b; die Schüssel wird luftdicht in das Spundloch eingedreht, mit Wasser ee angefüllt und das Glas b über den mittleren, hervorstehenden Teil der Schüssel gestürzt. Die aus dem Fasse entweichende Kohlensäure gelangt durch das Spundloch in das Glas b und von hier durch das Wasser bei 00 heraus, wobei sie hierbei das kochende Geräusch verursacht.

Häufig im Gebrauch sind auch Gärspunde mit gebogenen Glas- oder Blechröhren, die in ein Gefäß mit Wasser geführt

werden (Fig. 32) oder auch solche, wie sie in Fig. 33 dargestellt sind.

Für den Verlauf der stürmischen Gärung und der Nachgärung ist von besonderer Wichtigkeit, daß zwischen Spundloch und Flüssigkeit ein freier Raum zur Ansammlung der

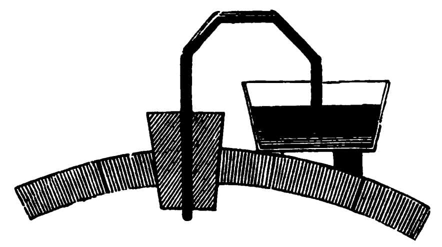


Fig. 32. Gärrohr.



Fig. 33. Gärspund aus Glas.

Kohlensäure und des Schaumes sich befindet, damit das Entweichen desselben durch den Gärspund vermieden wird. Aus gleichem Grunde dürfen die Gärspunde nicht in die Flüssigkeit hineinreichen und möglichst mit der Faßkante abschneiden.

c) Die Lagergärung. Hört man beim Anlegen des Ohres an das geöffnete Spundloch kein Brausen mehr, und hat sich das Aufsteigen der Kohlensäureblasen im Gärspunde

eingestellt, so ist die Nachgärung beendet. Hierbei beginnt sich der Most (resp. Jungwein) zu klären und derselbe kann von der Hefe abgelassen d. h. abgezogen werden.

Die geeignetste Temperatur für die Lagergärung sind 8—12° C (6—9° R). Die Fässer müssen jetzt voll gehalten werden d. h. spundvoll sein. Nachdem sich bei dieser Gärung nur geringe Mengen Kohlensäure bilden, und es für die

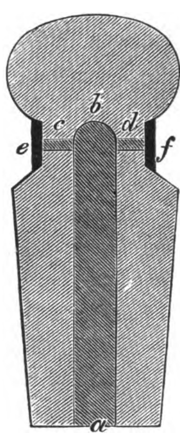


Fig. 34. Spund mit Gummiringverschluß.

Herstellung eines guten, erfrischend wirkenden Apfelweines unbedingt geboten erscheint, dieselbe dem Weine zu erhalten, müssen die Fässer aus diesem Grunde, sowie auch deshalb, um denselben vor der Einwirkung der Luft zu schützen, gut verspundet werden.

Da sich aber häufig noch während dieser Gärung, und zwar insbesondere zu Beginn derselben, Kohlensäure genug bilden kann, so bedient man sich in solchen Fällen gerne eines besonderen Spundes mit Gummiringverschluß (Fig. 34). Derselbe besteht aus einem hohlen gewöhnlichen Spund mit Bohrung a b, an dessen oberer Schmalseite kleine Löcher c d von außen nach

innen angebracht sind, so daß dieselben mit der Bohrung a b kommunizieren; über diese Löcher zieht man einen Gummiring e f, welcher sich bei vorhandener Kohlensäurespannung ausdehnt und das Gas austreten läßt.

Die Vergärung des Mostes durch Zusatz reingezüchteter Hefe.

Es ist bereits auf Seite 90 näher ausgeführt worden, daß der ausgepreßte Obstsaft sich selbst überlassen in eine sogenannte „wilde" Gärung übergeht, d. h. die Vergärung geschieht durch verschiedene teilweise auch zufällig in den Most gelangte Hefepilzarten. Zumeist gewinnt dabei die zugespitzte Hefe (Saccharomyces apiculatus) die Oberhand, von welcher Amthor nachgewiesen hat, daß der Verlauf der durch sie erzeugten Gärung ein außerordentlich träger, schon bei niedrigem Alkoholgehalte erlahmender ist. Außer der genannten Hefeart kommt im Apfelmost die Apfelhefe (Saccharomyces mali Duclaux), sowie eine Reihe anderweitiger Hefepilzarten, welche zumeist eine geringe Gärungsenergie besitzen und bei der Vergärung verschiedenartige Gärungsprodukte liefern, vor. Daß im Most auch Bakterien und Schimmelpilze auftreten, welche unter ihnen entsprechenden Lebensbedingungen ebenfalls Gärungen hervorrufen können, ist bereits erwähnt worden.

Unter den für uns in Betracht kommenden Hefearten ist die gärkräftigste und energischste die Traubenweinhefe (Saccharomyces ellipsoideus), diese nimmt jedoch an der Vergärung des Apfelmostes nur geringen Anteil.

Es besteht daher in der Obstweinbereitung in letzterer Zeit das Bestreben, im Moste durch Zusatz von Hefe möglichst reine Gärungen hervorzurufen. Anfangs glaubte man dies auf die Weise am besten durchführen zu können, daß man dem sterilisierten d. h. pilzfrei (keimfrei) gemachten Obstsaft reingezüchtete „Anstellhefe" zuzusetzen versuchte. Diese Ver-

suche scheiterten jedoch an dem Umstande, daß der Obstsaft bei der Sterilisation, welche durch Erwärmen desselben auf 60° C herbeigeführt wird, einen sogenannten „Kochgeschmack" erhält.

Prof. Müller-Thurgau in Wädensweil (Schweiz) stellte jedoch durch seine Versuche fest, daß, wenn man auch einem nicht keimfrei gemachten Obstsaft eine gärkräftige Hefe zusetzt, dieselbe bald darin die Oberhand gewinnt, die Vergärung rasch durchführt und dadurch alle anderen Pilze in ihrer Vermehrung und Gärwirkung hemmt. Die echte Weinhefe hat ebenso wie die Bierhefe verschiedene Rassen, die sich von einander hauptsächlich durch größere oder geringere Gärungsenergie und die dabei gebildeten Gärprodukte unterscheiden. Müller-Thurgau*) hat eine Reihe solcher Rassen der echten Weinhefe reingezüchtet, von denen sich die sogenannte „Steinberger Hefe" als besonders gut herausstellte. Bei Zusatz dieser Hefe dem Apfelmost, sowie auch zu anderen Fruchtsäften zeigte sich, daß in den meisten Fällen der Verlauf der Gärung rascher vor sich ging und die Hauptgärung vollständiger verlief und das Produkt besser war.

Verfasser**) hat ähnliche Gärversuche mit von ihm reingezüchteten Weinheferassen im Jahre 1891 durchgeführt und ist dabei zu dem Resultate gekommen, daß man in dem Zusatze der „Hefereinzucht" ein Mittel in der Hand hat, die Gärung des Obstmostes sofort einzuleiten und rascher durchzuführen, sowie das Produkt zu verbessern.

Die Durchführung des Hefezusatzes („Anstellens des Mostes") ist jedoch nicht so einfach, daß sie von Jedem durchgeführt werden könnte. Vor allem ist es notwendig, daß

---

*) Müller-Thurgau, I. und II. Jahresbericht der Versuchsstation und Schule für Obst-, Wein- und Gartenbau im Wädensweil, Zürich 1890/91, 1891/92 u. s. w.

**) Ernst Kramer, Österr. landw. Centralblatt, Graz, 1891 Heft IV.

man die „Hefereinkultur“ von einer zuverlässigen Stelle, am besten von einer Versuchsstation, die sich mit der Herstellung von Hefereinzuchten befaßt, bezieht und sich daraus erst die „Anstellhefe“ bereitet. Verfasser bereitet die Anstellhefe derart, daß er 3—5 l keimfreigemachten Apfelmost (eventuell auch Traubenmost oder einen Auszug von zerquetschten Rosinen) mit einer geringen Menge der Hefereinzucht unter den gebotenen Vorsichtsmaßregeln versetzt und denselben in einer Gärflasche (Fig. 4) zur stürmischen Gärung bringt. Geht die stürmische Gärung dem Ende entgegen und hat sich dabei schon eine genügende Menge gärkräftiger Hefe gebildet, so wird diese Flüssigkeit sammt der Hefe in den Most geschüttet. Pro 1 hl Apfelmost genügen 2—3 l Anstellhefe.

Die Veränderung des Mostes bei der Gärung.

Bei der Gärung verschwindet zunächst der Zucker ganz oder zum größten Teile und es bilden sich an dessen Stelle Alkohol, Kohlensäure, Bernsteinsäure und nebst Hefe Spuren anderer Gärungsprodukte. Außer den genannten Hauptprodukten der Gärung bildet sich auch stets eine kleine Menge Essigsäure, deren Bildung auf die gleichzeitige Entwickelung der Essigbakterien zurückzuführen ist.

Die weiteren chemischen Veränderungen sind durch den Einfluß der entstandenen Gärungsprodukte auf die Bestandteile des Mostes bedingt. Vor allem werden durch den gebildeten Alkohol Pektin und Pflanzengummi und teilweise auch Eiweißstoffe unlöslich und aus dem Weine gefällt.

Durch den im Moste vorhandenen Gerbstoff wird weiters ein Teil der Eiweiß- und sonstigen Extraktstoffe gefällt. Auf diesen Umstand ist auch die Thatsache zurückzuführen, daß sich

der aus gerbstoffreichen Obstsorten bereitete Most in der Regel rascher klärt und ausbaut als ein gerbstoffarmer Most.

Das spezifische Gewicht des Mostes verringert sich bei der Gärung im Verhältnisse zur Umsetzung des Zuckers. Es kann daher durch die Mostwagen der Fortgang und die Beendigung der Gärung konstatirt werden.

Die Bestimmung des sogenannten Vergärungsgrades, also der Menge des bereits zersetzten Zuckers ist für die Praxis von großer Bedeutung. Bezüglich des Vergärungsgrades sei folgendes angeführt: Wie bekannt verschwindet durch die Gärung der Zucker aus der Flüssigkeit und das spez. Gewicht derselben wird dementsprechend geringer. Es entsteht an Stelle des Zuckers Alkohol, ein Körper, der ein noch geringeres spezifisches Gewicht hat als Wasser, also das Gewicht der Flüssigkeit noch weiter herunterdrückt. Aus je 1% Zucker bildet sich etwa $1/2$ Gewichtsprozent oder $6/10$ Volumprozente Alkohol und diese Alkoholmenge verringert ihrerseits das spezifische Gewicht um etwa $1/2$ ° der Öchsle'schen Mostwage bei hochprozentigem, um $1/2$ ° bei niederprozentigem Alkoholgehalt. Da nun im Most beim Vergären, also beim Verschwinden großer Zuckermengen, auch große Alkoholmengen, beim Vergären von wenig Zucker kleine Alkoholmengen entstehen, so gleichen sich die Schwankungen in ihrer beiderseitigen Verminderung des spez. Gewichtes des Apfelweines nahezu in der Weise aus, daß ihre Summe für jedes Prozent vergorenen Zuckers durchschnittlich annähernd 5 ° Öchsle beträgt, wenn die Gährung wenigstens so weit vorgeschritten ist, daß mehr als die Hälfte alles vorhandenen Zuckers vergoren ist. Man hat somit nur die Differenz zwischen der ersten und zweiten Gärung, ausgedrückt in Öchsle'schen Graden, durch 5 zu dividieren, um zu erfahren, wieviel Prozente Zucker vergoren sind. Multipliziert man die so erhaltene Zahl mit $6/10$, so ergiebt sich daraus annähernd der Alkoholgehalt des Weines in Volumprozenten.

Zur Erläuterung des Gesagten möge folgendes Beispiel dienen.

Ein Most hätte nach der Pressung 80° Öchsle gewogen, nach der ersten Gärung, das ist bis zu dem Zeitpunkte, daß sich derselbe von oben aufzuhellen und die Hefe abzusetzen begonnen und zu gären aufgehört hat, würde er noch 10° Öchsle anzeigen; er hat somit 80 — 10 = 70° Öchsle an Gewicht verloren, mithin $^{70}/_{5}$ = 14 % Zucker vergoren. Der Wein enthält in diesem Stadium 14 × $^{6}/_{10}$ = 8,40 Volumprozente Alkohol.

Das Ablassen des Apfelweines.

Bei dem fortschreitenden Verlaufe der Nachgärung klärt sich allmälich der Most, d. h die Hefepilze, Schleimsubstanzen und einige andere Bestandteile desselben fallen zu Boden, wo sie einen bald mehr, bald weniger starken Niederschlag auf dem Boden des Fasses bilden. Bevor sich jedoch dieser Prozeß vollständig vollzogen hat, d. h. ehe die vollständige Abscheidung der Hefe stattgefunden hat, empfiehlt es sich den Obstwein abzulassen, d. h. von der Hefe zu trennen. Läßt man den Wein auf der Hefe liegen, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die Hefe sich allmählich zersetzt und das der Wein dadurch krank und unbrauchbar wird. Die Zersetzung der Hefe ist umsomehr zu befürchten, je dicker die abgelagerte Hefeschicht ist, je mehr sonstiger organischer Substanzen derselben beigemengt sind und je höher die Temperatur des Kellers ist.

Es wird oft behauptet, man soll den Obstwein gar nicht abziehen, sondern auf der Hefe liegen lassen; man begründet diese Behauptung damit, daß erfahrungsgemäß der Wein nach dem Ablassen nicht mehr so wohlschmeckend sei und so er-

frischend wirkt als vorher. Dies ist einigermaßen richtig. Beim Ablassen entweicht nämlich die in demselben enthaltene Kohlensäure und der Obstwein schmeckt nachher fade und schal. Sobald jedoch derselbe wieder einige Zeit gelagert hat, und sich in demselben infolge der Lagergärung wieder Kohlensäure angesammelt hat, schmeckt er wieder erfrischend und angenehm. Da nun für den Obstwein die Kohlensäure von viel größerer Bedeutung ist, als für den Traubenwein, und da sich beim Obstwein überhaupt wegen seines verhältnismäßig geringen Gehaltes an Alkohol die Hefe leicht zersetzt, so ist bei demselben ein frühzeitiges Ablassen von besonderer Wichtigkeit und es soll stets vorgenommen werden gegen den Schluß der Nachgärung, so daß bei der darauf folgenden Lagergärung eine genügende Menge von Kohlensäure gebildet wird.

Der Zeitpunkt, wann das Ablassen stattfinden soll, richtet sich nach dem Verlaufe der Gärung; behufs Bestimmung des richtigen Zeitpunktes zum Ablassen ist die Vornahme einer Probegärung unbedingt erforderlich. Zu diesem Behufe füllt man eine weiße Flasche damit und stellt diese in ein warmes Zimmer von etwa 17,5 ° C. Fängt der Most dabei lebhafter zu gären an und sich bräunlich zu färben, so soll mit dem Ablassen gewartet werden. Tritt hingegen dabei nur eine schwache Gärung ein, wobei sich der Most von oben her zu klären beginnt, so kann zum Ablassen geschritten werden. Unbedingt fehlerhaft ist es jedoch, den Most erst dann abzulassen, wenn er schon vollkommen ausgegoren ist, so daß nach dem Ablassen keine Gärung mehr eintritt. Ein solcher Most liefert stets einen fade und schal schmeckenden Apfelwein.

Eine Verbesserung eines solchen Mostes ist nur durch Zugabe von Zucker und zwar von 1—2 kg pro hl möglich, womit in demselben eine schwache Nachgärung eingeleitet wird.

Der abgelassene Most ist in ein gut gereinigtes Faß zu füllen. Ist das Faß behufs vollkommener Reinigung mit

Schwefel eingebrannt worden, so soll dasselbe ebenfalls gut ausgewaschen werden; denn in frisch eingebrannten Fässern kann eine, wenn auch schwache Gärung nicht eintreten und der Most klärt sich nicht oder nur sehr langsam. Der Apfel- und Birnwein soll überhaupt nur einmal abgelassen werden, da er zum öfteren Ablassen in der Regel nicht kräftig genug ist.

Die Veränderungen des Obstweines während der Lagerung.

Nach Behrend*) erleiden die Obstweine bei längerer Aufbewahrung folgende Veränderungen in ihrer chemischen Zusammensetzung:

1. Das spezifische Gewicht der Weine (Saccharimeteranzeige) nimmt noch im zweiten Jahre und auch später beständig ab.

2. Der Gehalt an Trockensubstanz (Extrakt) vermindert sich nach und nach. Die allmähliche Zerstörung der Trockensubstanz dürfte der Thätigkeit von Mikroorganismen zuzuschreiben sein. Es kann vielleicht angenommen werden, daß dieselben im Weine auf Kosten der Trockensubstanz eine lange andauernde in ihrer Intensität aber geringfügige alkoholische Nachgärung verursachen.

3. Bei mehrjähriger Lagerung tritt gewöhnlich ein Verschwinden des Alkohols ein, welches nach Behrend 7,8—8,6 % des Alkoholgehaltes betragen kann. Auf welche Ursache die Abnahme des Alkohols zurückzuführen ist, ist noch nicht aufgeklärt. Ein geringer Teil desselben dürfte jedenfalls zu Essigsäure oxydiert werden.

4. In weit stärkerem Maße als der Alkohol, nimmt beim Lagern die Apfelsäure ab. Nach Behrend kann der Verlust

---

*) Behrend. Beiträge zur Chemie des Obstweines und des Obstes u. s. w. Seite 52.

an Apfelsäure beim längeren Lagern 46,6—56,3 % betragen. Es kann somit mehr als die Hälfte derselben verloren gehen. Kulisch in Geisenheim konstatierte das Zurückgehen der Apfelsäure bei einer bestimmten Weinsorte in der Zeit von Anfang Mai bis 30. November um volle 50 %. Die Säureabnahme dürfte höchstwahrscheinlich auf die Thätigkeit von Mikroorganismen zurückzuführen sein.

5. Bei der Lagerung bilden sich gewöhnlich geringe Mengen von Essigsäure, höchstwahrscheinlich infolge von Oxydation des Alkohols.

6. Auch die Kohlensäure nimmt beim Lagern beträchtlich ab. Im zweiten Jahre werden die Apfel- und Birnweine bereits arm an Kohlensäure, im dritten Jahre enthalten dieselben nur noch geringe Mengen derselben. Solche Obstweine wirken nicht mehr erfrischend und werden fade schmeckend. Aus diesem Grunde sollen sie im ersten oder spätestens im zweiten Jahre getrunken werden.

Das Schwinden und Nachfüllen des Weines.

Während des Lagerns vermindert sich die Menge des Weines, selbst wenn nicht davon weggenommen wird, einigermaßen. Dieses wenn auch nicht erhebliche aber deutlich wahrnehmbare Verringern der Weinmenge im Fasse wird als „Schwinden" bezeichnet. Das Schwinden ist darauf zurückzuführen, daß durch die Poren des Fasses geringe Mengen Wein bis an dessen äußere Oberfläche hindurchtreten und dort der Verdunstung ihrer flüchtigen Bestandteile unterliegen. Aus den gedachten Gründen müssen die Spunde so lang sein, daß sie auch beim natürlichen Schwinden des Weines noch die Oberfläche desselben berühren, und somit nicht austrocknen können. Außerdem wird das Schwinden durch stark poröses Faßholz besonders

begünstigt. Da das Schwinden des Weines nicht zu vermeiden ist, die Fässer aber schon aus dem Grunde voll gehalten werden müssen, damit der Entwickelung des Kahmpilzes und der Essigbakterien nicht Vorschub geleistet wird, so ist es unbedingt geboten die Fässer durch Nachfüllen voll zu halten. Gute Obstweine sollen nur mit guten Obstweinen, aber nicht mit solchen geringerer Qualität, weil sie dadurch geschwächt werden, aufgefüllt werden. Dagegen ist ein Auffüllen eines geringeren Obstweines mit einem besseren ein wesentlicher Vorteil für den ersteren. Am besten ist es noch ein kleines Faß mit gleichem Weine in Bereitschaft zu halten, um das Geschwundene im genügenden Grade durch Nachfüllen ergänzen zu können.

Die Zusammensetzung des fertigen Weines.

Über die chemische Zusammensetzung der Obstweine liegt eine ganze Reihe kleinerer Mitteilungen vor, die sich jedoch zumeist auf die Bestimmung einiger weniger Bestandteile beschränken. Es sei daher hier auf derartige von Fresenius, Borgmann, Portele, Kayser, Tuchschmidt, Vinassa u. A. ausgeführte Untersuchungen nur andeutungsweise hingewiesen.*)

Eine besondere Beachtung verdienen die von Kulisch**) in Geisenheim ausgeführten Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der Apfel- und Birnenweine, die sich nicht nur auf jene Bestandteile beziehen, die erfahrungsgemäß deren Charakter und Geschmack im erheblichen Maße beeinflussen, sondern auch auf andere Stoffe, die einen mehr theoretischen Wert besitzen. Über die chemische Zusammensetzung einiger Apfel- und Birnenweine deutscher Provenienz belehrt uns die Tabelle XIII.

*) Eine Zusammenstellung dieser Arbeiten ist in dem bekannten Werke von König „Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel“ zu finden. III. Auflage.

**) Kulisch, in Landwirtschaftliche Jahrbücher. Berlin 1890, Heft 1, S. 83—109.

Tabelle

Nummer	Angaben über Sorte und Herstellungsweise des Weines	Herkunft des Weines	Jahrgang	Spez. Gewicht des Weines bei 15° C. nach Entfernung der Kohlensäure	Alkohol
	A. Apfelweine.				
1	Exportapfelwein	Frankfurt (Main)-Bornheim	1888	1,0013	4,71
2	Speierling	"	1888	1,0007	4,73
3	Borsdorfer	"	1888	1,0006	4,77
4	Speierling	Cronberg (Taunus)	1888	1,0014	4,77
5	Apfelwein	"	1888	1,0018	4,75
6	"	Oberroßbach (Wetterau)	1888	1,0014	5,12
7	"	Gernsbach (Baden)	1888	1,0010	4,96
8	"	Trier	1888	1,0019	4,29
9	Apfelwein, leichter Matapfel	Geisenheim	1888	1,0007	5,10
10	Borsdorfer	Friedrichsdorf (Homburg v.d.H.)	1888	1,0027	4,94
11	Speierling	"	1888	1,0014	5,51
12	Apfelwein	Friedberg (Hessen)	1888	1,0001	4,74
13	"	Schandau (Sachsen)	1888	0,9977	5,86
14	Reinettenwein	"	1888	1,0019	4,67
15	Apfelwein	Straßburg (Uckermarck)	1885	0,9995	5,14
16	Apfelwein, verschied. Sorten	Rotgottes b. Geisenheim	1888	1,0024	4,94
17	Exportapfelwein	Frankfurt (a. M.)-Sachsenhausen	1888	1,0005	4,85
18	Speierling	"	1888	1,0022	5,51
19	Borsdorfer	"	1888	1,0011	5,05
20	Speierling	"	1888	1,0014	4,55
21	Borsdorfer	"	1888	1,0050	4,43
22	Apfelwein	"	1888	1,0022	4,46
23	"	Altenhaßlau b. Gelnhausen	1888	1,0012	4,58
24	Exportapfelwein	Wertheim (Main)	1888	1,0015	4,38
25	Apfelwein, verschied. Sorten	Stuttgart	1888	1,0006	4,30
26	Goldparmänen und Luiken	Sulz am Neckar	1888	1,0004	4,66
27	3/4 Luiken, 1/4 Fleiner . . .	Stuttgart	1888	0,9999	4,84
28	Oberrieder Glanzreinetten und Hansuliäpfel . . .	Thalweil, Kant. Zürich	1888	1,0014	5,11
	B. Birnenweine.				
1	Birnenwein	Gernsbach (Baden)	1888	1,0051	4,96
2	Siewenicher Mostbirnen . .	Kockelsberg b. Trier	1888	1,0128	4,93
3	Birnenwein	Altenhaßlau b. Gelnhausen	1888	1,0076	4,50
4	Deutsche Bratbirnen . . .	Stuttgart	1888	1,0039	5,01
5	Wettinger Holzbirnen . . .	Thalweil, Kant. Zürich	1888	1,0039	4,90
6	Verschiedene Spätbirnen . .	"	1888	1,0003	4,58

XIII.

In 100 ccm Wein sind enthalten in Grammen

Säure nach Entfernung der Kohlensäure als Apfelsäure berechnet)	Kohlensäure	Flüchtige Säure (nach Entfng d. Kohlensäure, als Essigsäure berechn.)	Zucker	Extrakt	Asche	Glycerin	Stickstoff	Gerbstoff	Kali	Kalk	Magnesia	Phosphorsäure
0,661	0,210	0,011	0,113	2,417	0,225	0,469	0,0027	0,051	0,133	0,0071	0,0084	0,0219
0,610	0,274	0,011	0,099	2,274	0,227	0,456	0,0035	0,040	0,135	0,0068	0,0083	0,0202
0,461	0,167	0,018	0,104	2,260	0,234	0,448	0,0031	0,042	0,136	0,0088	0,0085	0,0208
0,570	0,300	0,034	0,081	2,451	0,284	0,444	0,0028	0,037	0,175	0,0063	0,0101	0,0212
0,593	0,268	0,025	0,095	2,546	0,298	0,419	0,0026	0,049	0,171	0,0056	0,0090	0,0234
0,747	0,256	0,012	0,174	2,493	0,249	0,423	0,0019	0,036	0,144	0,0059	0,0088	0,0211
0,601	0,127	0,025	0,150	2,415	0,266	0,472	0,0035	0,042	0,137	0,0071	0,0087	0,0133
0,554	0,186	0,035	0,098	2,393	0,330	0,419	—	—	0,182	0,0103	0,0114	0,0215
0,452	0,197	0,029	0,131	2,357	0,246	0,432	0,0044	0,025	0,138	0,0132	0,0101	0,0144
0,756	0,138	0,017	0,273	2,808	0,259	0,442	0,0054	0,040	—	—	—	—
0,727	0,108	0,025	0,244	2,700	0,231	0,590	0,0132	0,041	—	—	—	—
0,538	0,290	0,055	0,098	2,125	0,249	0,464	—	0,031	—	—	—	—
0,446	0,010	0,137	0,218	1,923	0,266	0,567	0,0033	0,035	—	—	—	—
0,496	0,066	0,129	0,391	2,461	0,336	0,472	0,0034	0,042	—	—	—	—
0,342	0,039	0,047	0,169	2,001	0,299	0,379	0,0039	0,024	—	—	—	—
0,650	0,168	0,028	0,180	2,748	0,263	—	—	—	—	—	—	—
0,437	0,193	0,021	0,184	2,256	0,253	—	—	—	—	—	—	—
0,657	0,207	0,025	0,265	3,023	0,333	—	—	—	—	—	—	—
0,500	0,204	0,018	0,256	2,615	0,256	—	—	—	—	—	—	—
0,552	0,205	0,026	0,274	2,423	0,249	—	—	—	—	—	—	—
0,713	0,192	0,021	0,709	2,143	0,265	—	—	—	—	—	—	—
0,567	0,161	0,044	0,339	2,491	0,262	—	—	—	—	—	—	—
0,561	0,275	0,021	0,152	2,210	0,252	—	—	—	—	—	—	—
0,458	0,253	0,018	0,092	2,322	0,262	—	—	—	—	—	—	—
0,483	0,205	0,063	0,181	2,187	0,276	—	—	—	—	—	—	—
0,411	0,051	0,067	0,121	2,211	0,290	—	—	—	—	—	—	—
0,472	0,198	0,038	0,084	2,042	0,275	—	—	—	—	—	—	—
0,512	0,228	0,029	0,375	2,480	0,287	—	—	—	—	—	—	—
0,512	0,073	0,042	0,163	2,519	0,292	0,419	0,0032	0,068	0,153	0,0124	0,0115	0,0239
0,651	0,168	0,019	0,902	5,367	0,405	0,313	0,0042	0,096	0,231	0,0126	0,0159	0,0229
0,393	0,253	0,063	0,315	4,251	0,255	—	—	0,054	—	—	—	—
0,460	0,203	0,084	0,135	3,131	0,311	—	—	0,091	—	—	—	—
0,508	0,182	0,012	0,304	3,225	0,259	—	—	0,089	—	—	—	—
0,316	0,120	0,128	0,098	2,066	0,217	—	—	0,047	—	—	—	—

Die Bestandteile der fertigen Weine.

Die ohne Wasserzusatz hergestellten Obstweine zeigen nach Kulisch*) folgende Zusammensetzung:

Das **spezifische Gewicht** schwankt zwischen 0,9977 und 1,0050. Diese Angabe bezieht sich jedoch nur auf vollständig vergorene Weine. Enthalten jedoch dieselben aus irgend welchen Gründen noch größere Mengen von Zucker, dann haben sie auch ein höheres spezifisches Gewicht.

Der **Alkoholgehalt** guter Apfelweine bewegt sich in der Regel zwischen 5,37 und 7,31 Volumprozenten (4,29 — 5,86 Gewichtsprozenten), was einem Zuckergehalt der Moste von etwa 8,8 bis 12,1 % entspricht. Da nun der Saft mancher minderwertiger Apfelsorten auch weniger als 8 % Zucker enthalten kann, so ist es begreiflich, daß Apfelweine nicht selten auch einen Alkoholgehalt von weniger als 4 Volumprozente besitzen können. Hingegen weisen manche Obstsorten einen Zuckergehalt bis zu 18 % auf, aus solchen Apfelsorten hergestellte Weine können auch 11 Volumprozente Alkohol enthalten, ohne daß man daraus auf einen Zuckerzusatz zum Moste zu schließen berechtigt wäre. Wenn man zur Apfelweinbereitung halbwegs gute d. i. zuckerreiche Sorten verwendet, so liegt kein Grund vor die Verbesserung der Weine durch Zusatz von Zucker zum Moste anzustreben.

Diejenigen Weine hingegen, welche unter Anwendung von Wasser bei der Saftgewinnung hergestellt wurden, zeigen jedoch einen erheblich niedrigeren Alkoholgehalt.

Die Bestimmung des Alkoholgehaltes im Weine. Die Bestimmung des Alkohols im Weine geschieht am einfachsten durch Destillation. Man bedient sich dazu am besten eines einfachen Destillationsapparates wie derselbe in Fig. 35 abge-

*) Kulisch. Landw. Jahrbücher. Berlin, 1891.

bildet ist, und welcher aus einer Destillierblase a, einem Kühler b und einem Auffangcylinder c besteht.

In die Destillierblase (Kolben) gelangt eine bestimmte Menge des auf den Alkoholgehalt zu prüfenden Weines, welche mittels der darunter angebrachten Spirituslampe d erhitzt, d. h. zum Kochen gebracht wird. Der alkoholenthaltende Dampf geht nun durch das mit Wasser gekühlte Rohr b (Kühler), wird innerhalb desselben zur Flüssigkeit verdichtet, welche

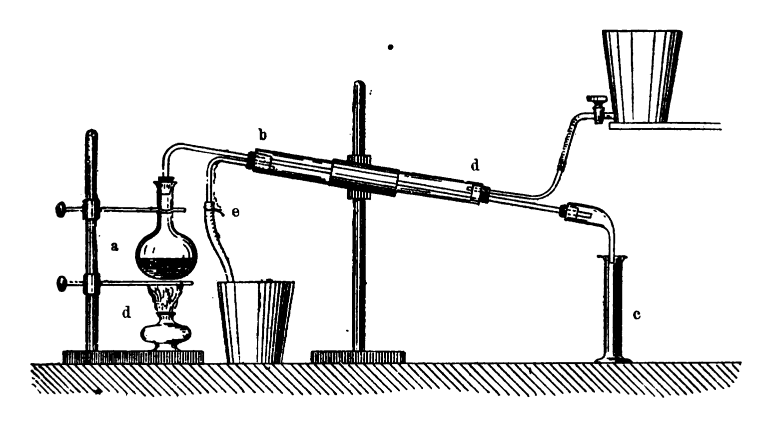


Fig. 35. Alkoholbestimmungs-Apparat.

tropfenweise in den Glascylinder c einfließt. Der Kühler b ist mit Wasser gefüllt, welches bei d eingeleitet und bei e abgeleitet wird. In den Kolben a bringt man nun 150 ccm Wein und dampft denselben insoweit ab, bis davon noch ungefähr 50 ccm übrig bleiben, demnach befinden sich in dem Glascylinder c etwa 100 ccm abdestillierter Flüssigkeit, welche auch allen Alkohol enthält. Diese abdestillierte Flüssigkeit besteht aus reinem Wasser, Alkohol und geringen Mengen von Essigsäure.

Nun wird diese abdestillierte Flüssigkeit in einem Kubikcentimeter und Kubikmillimeter eingeteilten Meßgefäße mit destilliertem Wasser genau auf 150 ccm gebracht und in der-

selben mittels des Alkoholometers der Alkoholgehalt bestimmt. Die Grade bis zu welchen das Alkoholometer einsinkt, drücken sodann sogleich die Alkoholprozente aus. Das verbreitetste Alkoholometer ist dasjenige, welches bei einer Normaltemperatur von 12° R = 15° C und bei einer Dichte des Wassers von 12° R = 1000 direkt Volumprozente angiebt. Wenn beispielsweise dasselbe bis zu 8 einsinkt, so heißt das, daß in 100 Liter Wasser 8 Liter Alkohol enthalten sind. Desgleichen kann man auch mit Hilfe eines Aräometers, welches das spezifische Gewicht ergiebt, oder wenn man dasselbe mittels eines Piknometers oder der sogenannten Westphal'schen Wege bestimmt hat, ableiten. Hat man die eine oder die andere Bestimmung gemacht, so kann man daraus die Gewichtsprozente aus der Tabelle XIV. ableiten.

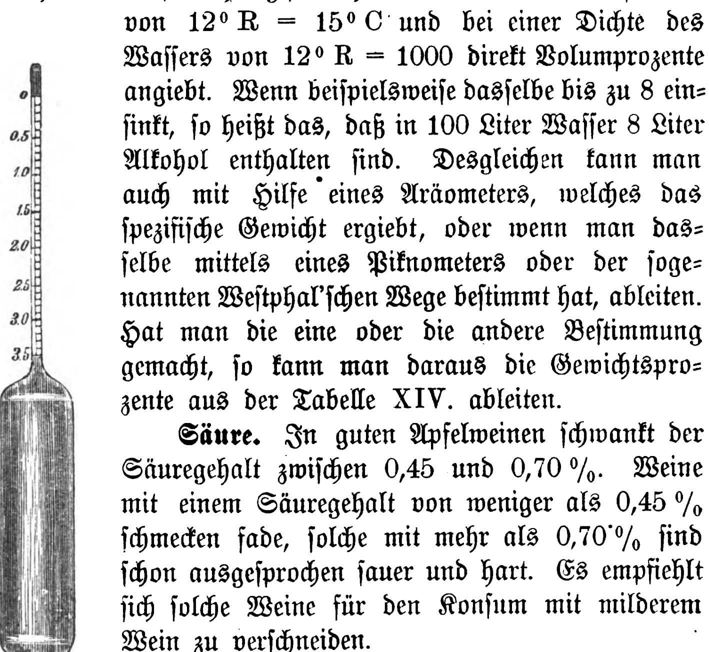


Fig. 36. Alkoholometer.

Säure. In guten Apfelweinen schwankt der Säuregehalt zwischen 0,45 und 0,70 %. Weine mit einem Säuregehalt von weniger als 0,45 % schmecken fade, solche mit mehr als 0,70 % sind schon ausgesprochen sauer und hart. Es empfiehlt sich solche Weine für den Konsum mit milderem Wein zu verschneiden.

Das saure Prinzip der Apfel- und Birnweine ist die Apfelsäure. Im ersten Jahre der Lagerung ist der Säuregehalt der Apfelweine sehr unbeständig, in dieser Zeit entschwindet häufig ein bedeuter Teil, nicht selten selbst die Hälfte der im Most vorhandenen Apfelsäure-Menge. Die Säureabnahme geht in den meisten Weinen unmittelbar nach Beendigung der Hauptgärung vor sich, oft aber auch erst einige Monate später; so daß die Verminderung des Säuregehaltes

(Fortsetzung auf Seite 119.)

Tabelle XIV

zur

Reduktion der Alkohol-Volumprozente auf Alkohol-Gewichtsprozente und spezifisches Gewicht, für das spezifische Gewicht des Weingeistes bei der Normaltemperatur von 12° R. = 15° C. und bei einer Dichte des Wassers von 12° R. = 1,000.

Volum-Prozent	Gewichts-Prozent	Spezifisches Gewicht	Volum-Prozent	Gewichts-Prozent	Spezifisches Gewicht
0,1	0,08	0,99984	3,0	2,40	0,99556
0,2	0,16	0,99969	3,1	2,48	0,99542
0,3	0,24	0,99954	3,2	2,56	0,99528
0,4	0,32	0,99938	3,3	2,64	0,99514
0,5	0,40	0,99923	3,4	2,72	0,99500
0,6	0,48	0,99908	3,5	2,80	0,99486
0,7	0,56	0,99893	3,6	2,88	0,99472
0,8	0,64	0,99877	3,7	2,96	0,99459
0,9	0,72	0,99862	3,8	3,04	0,99445
1,0	0,80	0,99847	3,9	3,12	0,99431
1,1	0,88	0,99832	4,0	3,20	0,99417
1,2	0,96	0,99817	4,1	3,28	0,99404
1,3	1,04	0,99803	4,2	3,36	0,99390
1,4	1,11	0,99788	4,3	3,44	0,99377
1,5	1,19	0,99773	4,4	3,52	0,99363
1,6	1,27	0,99758	4,5	3,60	0,99350
1,7	1,35	0,99743	4,6	3,68	0,99336
1,8	1,43	0,99729	4,7	3,76	0,99323
1,9	1,51	0,99714	4,8	3,84	0,99309
2,0	1,59	0,99700	4,9	3,92	0,99296
2,1	1,67	0,99685	5,0	4,00	0,99283
2,2	1,75	0,99671	5,1	4,08	0,99269
2,3	1,83	0,99656	5,2	4,16	0,99256
2,4	1,91	0,99642	5,3	4,24	0,99243
2,5	1,99	0,99627	5,4	4,33	0,99230
2,6	2,07	0,99613	5,5	4,41	0,99217
2,7	2,15	0,99599	5,6	4,49	0,99204
2,8	2,23	0,99585	5,7	4,57	0,99191
2,9	2,31	0,99570	5,8	4,65	0,99178

Noch: Tabelle XIV.

Volum-Prozent	Gewichts-Prozent	Spezifisches Gewicht	Volum-Prozent	Gewichts-Prozent	Spezifisches Gewicht
5,9	4,73	0,99165	9,4	7,57	0,98734
6,0	4,81	0,99152	9,5	7,65	0,98722
6,1	4,89	0,99139	9,6	7,73	0,98711
6,2	4,97	0,99126	9,7	7,81	0,98699
6,3	5,05	0,99113	9,8	7,89	0,98687
6,4	5,13	0,99101	9,9	7,98	0,98676
6,5	5,21	0,99088	10,0	8,06	0,98664
6,6	5,30	0,99075	10,1	8,14	0,98653
6,7	5,38	0,99063	10,2	8,22	0,98641
6,8	5,46	0,99050	10,3	8,30	0,98630
6,9	5,54	0,99037	10,4	8,38	0,98618
7,0	5,62	0,99025	10,5	8,46	0,98607
7,1	5,70	0,99012	10,6	8,55	0,98595
7,2	5,78	0,99000	10,7	8,63	0,98584
7,3	5,86	0,98988	10,8	8,71	0,98573
7,4	5,94	0,98975	10,9	8,79	0,98561
7,5	6,02	0,98963	11,0	8,87	0,98550
7,6	6,11	0,98950	11,1	8,95	0,98539
7,7	6,19	0,98938	11,2	9,04	0,98527
7,8	6,27	0,98926	11,3	9,12	0,98516
7,9	6,35	0,98914	11,4	9,20	0,98505
8,0	6,43	0,98901	11,5	9,28	0,98494
8,1	6,51	0,98889	11,6	9,36	0,98483
8,2	6,59	0,98877	11,7	9,45	0,98471
8,3	6,67	0,98865	11,8	9,53	0,98460
8,4	6,75	0,98853	11,9	9,61	0,98449
8,5	6,84	0,98841	12,0	9,69	0,98438
8,6	6,92	0,98829	12,1	9,77	0,98427
8,7	7,00	0,98817	12,2	9,85	0,98416
8,8	7,08	0,98805	12,3	9,94	0,98405
8,9	7,16	0,98793	12,4	10,02	0,98394
9,0	7,24	0,98781	12,5	10,10	0,98383
9,1	7,32	0,98769	12,6	10,18	0,98372
9,2	7,41	0,98758	12,7	10,26	0,98361
9,3	7,49	0,98746	12,8	10,34	0,98350

nach einjähriger Lagerung im Faß zumeist beendet ist und nach dieser Zeit der Säuregehalt nur noch geringen Veränderungen unterworfen ist. Es ist somit klar, daß der mehr oder weniger hohe Säuregehalt der Apfelweine nicht nur vom ursprünglichen Säuregehalt des Mostes abhängt, sondern in fast gleichem Maße von der angeführten Säureverminderung beeinflußt wird. Die Annahme, daß saure Äpfel einen sauren Wein liefern, ist daher nicht immer zutreffend. Durch Versuche ist es festgestellt worden, daß Moste, mit einem Säuregehalt von 1 gr in 100 ccm nach mehrmonatlicher Lagerung milde und angenehme Getränke lieferten, deren Säuregehalt gar nicht höher war als der jener Weine, die aus Mosten hergestellt wurden, welche ursprünglich halb so viel Säure enthalten hatten. Dies lehrt uns, daß es ganz unrichtig wäre, saure Äpfel von der Apfelweinbereitung auszuschließen.

Kohlensäure. Der Kohlensäuregehalt guter Apfelweine ist ein bedeutender. Von den 28 von Kulisch untersuchten Apfelweinen enthielten in 100 ccm Wein unter 0,1 gr 4, von 0,1—0,2 gr 11, von 0,2—0,3 gr 13 Weinsorten. Drückt man die gefundenen Mengen der Kohlensäure in Raumteilen aus, so war in 1 l der untersuchten Weine (bei 15 ° C) an Kohlensäure enthalten: unter 0,5 l bei 4, von 0,5—1 l bei 9 und über 1 l bei 15 Weinen. Zieht man nun den Umstand in Betracht, daß die Löslichkeit der Kohlensäure in Apfelweinen hauptsächlich durch den Alkoholgehalt beeinflußt wird, so können dieselben bei einem Gehalt von 6 Volumprozenten Alkohol in 1 l bei einer Temperatur von 15 ° C etwa 2,2 gr Kohlensäure aufnehmen. In den Weinen mit höchstem Kohlensäuregehalt sind somit pro Liter etwa 1½ l Kohlensäure enthalten.

Es ist somit eine der charakteristischen Eigenschaften der Apfel- wie der Birnweine der hohe Kohlensäuregehalt derselben. Dem hohen Kohlensäuregehalte der Apfelweine ist es nun zuzuschreiben, daß dieselben, wenn man sie im Glase eingeschenkt

stehen läßt, ähnlich wie Schaumwein perlen, wodurch sie einen erfrischend prickelnden Geschmack erhalten, der bis zu einem gewissen Grade die eigentümliche, manchem unangenehme Art der Apfelweine zu verdecken im stande ist. Ein guter kohlensäurehaltiger Apfelwein soll demnach in seinem Wesen einigermaßen der Mischung von geringem Traubenwein mit kohlensäurehaltigem Wasser entsprechen. Apfel- und Birnweinen, denen es an Kohlensäure mangelt, fehlt es an der nötigen Frische; sie schmecken fade und leer. Ein hoher Kohlensäuregehalt hingegen wirkt bei der Kostprobe so bestechend, daß oft kohlensäurereiche jedoch geringere und schwache Apfelweine, wertvolleren aber kohlensäure ärmeren Sorten vorgezogen werden.

Von Praktikern wird vielfach behauptet, daß gute Apfelweine nur in großen Fässern und kühlen Kellern erzielt werden können. Dies dürfte hauptsächlich auf einen Unterschied im Kohlensäuregehalte der Weine zurückzuführen sein; denn es ist leicht begreiflich, daß in kleineren Gebinden, an denen die Oberfläche im Verhältnis zum Inhalt bedeutend größer ist, die Weine viel eher ihre Kohlensäure verlieren, als in großen Fässern mit ihrer verhältnismäßig kleineren Oberfläche.

Der Einfluß warmer Keller dürfte sich jedoch dahin geltend machen, daß die Weine in denselben vielmehr allen Krankheiten ausgesetzt sind, als in kühlen Kellern.

Der höhere Kohlensäuregehalt der Apfelweine gegenüber den Traubenweinen ist weiters auch darauf zurückzuführen, daß die ersteren zu Nachgärungen viel mehr neigen, als die letzteren. Während die Traubenweine nach Beendigung der Hauptgärung in der Regel ruhig bleiben und die Bildung einer größeren Menge Kohlensäure nach dieser Zeit nicht stattfindet, ist dies bei Apfelweinen fast regelmäßig der Fall. Gewöhnlich beginnt während des ersten Sommers ihrer Lagerung eine erneute Kohlensäureentwickelung, und dies selbst

dann, wenn sie kaum noch Spuren von Zucker enthalten. Diese Gärung ist zumeist nicht durch die Gegenwart unvergorenen Zuckers veranlaßt, sondern sie vollzieht sich auf Kosten anderer Extraktstoffe, wobei namentlich der Säuregehalt der Weine vermindert wird.

Im zweiten Jahre nach der Kelterung beginnt der Kohlensäuregehalt der Apfelweine dauernd abzunehmen und sie verlieren bei weiterer Lagerung im Faß immer mehr und mehr an Güte. Die Thatsache, daß ältere Apfelweine geringer im Geschmacke sind, als Jungweine, dürfte hauptsächlich auf ihren geringeren Kohlensäuregehalt zurückzuführen sein. Dieses Zurückgehen der Qualität kann man einigermaßen verhüten, wenn man die Apfelweine im ersten Herbst nach ihrer Herstellung auf Flaschen zieht; was jedoch zumeist nur bei kleineren Quantitäten gut durchführbar ist. Solche Weine bleiben dabei frisch und wohlschmeckend, bilden jedoch in den Flaschen einen Bodensatz, daher kann ein solches Verfahren nur dort empfohlen werden, wo es sich um Herstellung von Apfelweinen für den eigenen Gebrauch handelt.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß auch die Haltbarkeit der Apfelweine durch einen hohen Kohlensäuregehalt beeinflußt wird; denn es ist leicht begreiflich, daß ein Wein, so lange derselbe mit Kohlensäure gesättigt ist, während der Lagerung im Faß von dem Zutritte des Sauerstoffes der Luft geschützt wird. Anderenteils wirkt die Kohlensäure auch als Konservierungsmittel, indem es die Entwickelung von Bakterien und anderen Mikroorganismen, welche gewisse Krankheiten der Weine zu verursachen im Stande sind, einigermaßen verhindert und auch verlangsamt.

Flüchtige Säure. Von flüchtigen Säuren ist in Apfelweinen gewöhnlich Essigsäure vorhanden. Kulisch fand in Apfelweinen 0,011 bis 0,137 gr flüchtiger Säure in 100 ccm. Einen Gehalt von 0,05 gr weisen nicht selten ganz gesunde Weine auf.

Enthalten Apfelweine größere Mengen flüchtiger Säure, so muß daraus auf eine Steigerung der Essigsäurebildung geschlossen werden, was stets auf eine mangelhafte Bereitungsweise und Kellerbehandlung zurückzuführen ist. Bei einem Gehalte von 0,08 gr in 100 ccm findet selbst eine ungeübte Zunge den unangenehmen Essigsäuregeschmack heraus, bei 0,1 gr tritt aber bereits der scharfe Geruch und Geschmack essigstichiger Weine hervor; Apfelweine, wie sie nach dem althergebrachten landes-üblichen Verfahren bereitet werden, enthalten nicht selten bedeutend höhere Mengen von Essigsäure. Für empfindlichere Zungen sind solche Weine ungenießbar. Der Essigstich ist überhaupt einer der häufigst auftretenden Fehler unserer Weine. Die Obstweine neigen im allgemeinen zum Essigstich viel mehr als die Traubenweine, was hauptsächlich auf ihren geringeren Alkoholgehalt zurückzuführen ist. Da durch den Essigstich der Wert der Apfelweine sehr heruntergesetzt wird, so ist es Aufgabe der Obstweinproduzenten diesem gefährlichsten Feind der Obstweine durch eine regelrechte Kellerbehandlung entgegen zu treten.

Zucker. Die meisten Weine vergären schon im ersten Frühjahr nach der Herstellung fast vollkommen, in solchen Weinen sind nur geringe Mengen von Zucker*) enthalten, man findet in denselben zumeist weniger als 0,2 gr Zucker in 100 ccm. Unvollständig vergorene Apfelweine können auch größere Zuckermengen aufweisen. Kulisch fand in den 28 von ihm untersuchten Sorten in 100 ccm unter 0,1 gr in 7, von 0,1 bis 0,2 gr in 11, von 0,2 bis 0,3 gr in 6, über 0,3 gr in 4 Weinen. Der höchste beobachtete Zuckergehalt betrug 0,709 gr in 100 ccm.

---

*) In Obstweinen versteht man unter Zucker jene in denselben vorkommende Substanz, welche die sogenannte Fehling'sche Lösung zu reduzieren im stande ist. Ob sie wirklich Zucker ist, läßt sich mit Sicherheit nicht entscheiden.

Bei allen jenen Sorten, in welchen weniger als 0,2 gr Zucker in 100 ccm enthalten sind, übt der Zucker keinen erheblichen Einfluß auf den Geschmack des Weines. Bei größeren Mengen erscheinen dieselben voller und milder im Geschmacke, weil selbst geringe Mengen Zucker die Säure im Weine ziemlich zu verdecken im stande sind. Enthält hingegen der Apfelwein über 0,5% Zucker, so macht sich in demselben bereits die Süße bemerkbar. Ein gewisser Zuckergehalt der Apfelweine besticht bei der Probe außerordentlich, doch erscheint es in keiner Weise angezeigt durch geeignete Kellerbehandlung, wie beispielsweise durch Erniedrigung der Gärtemperatur, vorzeitiges Ablassen von der Hefe u. s. w. dieses Ziel zu erreichen. Apfelweine, die noch Zucker enthalten, sind sehr leicht Veränderungen unterworfen, es treten einesteils Nachgärungen auf, die das Klären der Weine verhindern, anderenteils werden dieselben für gewisse Krankheiten, wie z. B. das Zähewerden viel empfänglicher. Am besten erhalten sich daher nur gut durchgegorene Weine. Den Zucker dem Weine dauernd zu erhalten ist mit einfachen und erlaubten Mitteln unmöglich, da er in der Regel bald durch die eintretende Nachgärung zerlegt wird; hingegen soll die Hauptgärung so geleitet werden, daß der Zucker vollkommen zur Vergärung gelangt. Stark süße Apfelweine, wie sie insbesondere in Frankreich hergestellt werden und einen Zuckergehalt von 1 bis 4% aufweisen, sind zumeist durch Zuckerzusatz verbessert. Von der Herstellung solcher Weine muß jedoch entschieden abgerathen werden, da sie dem Geschmacke unseres Publikums nicht entsprechen. Gerade in jenen Gegenden Deutschlands und Oesterreichs, wo der Apfelwein am meisten getrunken wird, verlangt man hauptsächlich solche Sorten, die einen säuerlichen herben Geschmack besitzen.

Extrakt. Unter Extrakt versteht man jene Substanz, welche bei der Verdampfung des Weines zur Trockene zurückbleibt.

Aus welchen Stoffen sich derselbe zusammensetzt, ist nicht genau bekannt; der Hauptsache nach enthält er alle jene Substanzen, die sich bei der Verdampfung nicht verflüchtigen, wie Zucker, Tannin, Apfelsäure, Glycerin, Aschenbestandteile u. s. w.; die bei der Verdampfung entweichenden Weinbestandteile sind aber der Alkohol, die Kohlensäure, die Essigsäure, die sich bei der Gärung bildenden Ätherarten und sonstige nicht näher bekannte flüchtige Stoffe u. s. w.

Der Extraktgehalt ohne Wasserzusatz bereiteter Apfelweine schwankt zwischen 1,923 bis 3,023 gr in 100 ccm.*) Im Vergleiche zum Traubenwein erscheint derselbe etwas hoch. Mit Wasserzusatz bereitete Apfelweine hingegen besitzen je nach dessen Menge einen niedrigen Extraktgehalt. Zwischen dem Extrakt der Apfelweine und jenem der Traubenweine besteht kein großer Unterschied, die Differenz in der Zusammensetzung der beiden Extrakte liegt hauptsächlich darin, daß in den Apfelweinen Weinsäure und deren Salze nicht vorhanden sind.

Glycerin. Das Glycerin ist ein Produkt der alkoholischen Gärung, der Gehalt desselben bewegt sich in den Apfelweinen zwischen 0,379 und 0,590 gr in 100 ccm. Das Verhältnis von Glycerin zu Alkohol schwankt, wie bei Traubenweinen, bedeutend. Auf 100 Teile des sich bei der Gärung bildenden Alkohol entfallen 7,3 bis 10,7 Teile Glycerin. Das Verhältnis ist somit annähernd 10 : 1.

Gerbstoff. Apfelweine sind in der Regel gerbstoffreicher als weiße Traubenweine, weshalb sie auch herber schmecken als die letzteren. Der Gerbstoffgehalt derselben schwankt zwischen 0,024 und 0,051 gr in 100 ccm. Dem Gerbstoff kommt vor allem eine klärende Wirkung zu, da er die Eigenschaft besitzt, eiweißartige Stoffe zu fällen und somit den Wein zu klären.

*) Viele im Handel vorkommende mit Zuckerzusatz bereitete nicht vollkommen vergorene Apfelweine (insbesondere französische Apfelschaumweine) enthalten bis zu 13% Extrakt.

Aus diesem Grunde sind gerbstoffreiche (herbe) Sorten in der Praxis besonders erwünscht. In Deutschland pflegt man in einigen Gegenden behufs Erhöhung des Gerbstoffgehaltes den zu vermostenden Äpfeln Speierling zuzusetzen; nachdem jedoch diese Frucht nur eine geringe Verbreitung besitzt, kann dem Speierlingzusatze keine größere Bedeutung beigelegt werden. Die in Deutschland unter der Marke „Speierling“ im Handel vorkommenden Apfelweine zeigen jedoch trotz des Speierlingzusatzes keinen höheren Gerbstoffgehalt, was darauf zurückzuführen sein dürfte, daß ein Teil des ursprünglich vorhandenen Gerbstoffes in Verbindung mit anderen Stoffen wie z. B. mit Eiweiß ausgeschieden wird. Außerdem dürfte das Verschwinden des Gerbstoffes bei älteren Weinen auch auf andere Ursachen, die jedoch noch nicht näher erforscht sind, zurückzuführen sein.

In der Praxis legt man einen großen Wert darauf, bei der Mischung der verschiedenen Obstsorten genügende Mengen herber und bitterer (gerbstoffreicher) Früchte dem Gemisch zuzusetzen, um einen sich schnell und vollkommen klärenden Wein zu erhalten. Diese Anschauung ist teilweise richtig, doch muß bemerkt werden, daß die Klärung der Weine nicht nur vom Gerbstoffgehalte derselben, sondern auch von ihrer sonstigen Zusammensetzung und namentlich von der Herstellungsweise und Kellerbehandlung abhängig ist.

Stickstoff. Nach Dr. Kulisch schwankt der Stickstoffgehalt der Apfelweine zwischen 0,0019 und 0,0132 gr in 100 ccm. Dieser von Stickstoffgehalt entspricht unter der Annahme, daß er in Form eiweißartigen Verbindungen vorhanden sei, einem Eiweißgehalt von 0,0119 und 0,0132 gr in 100 ccm. Ob jedoch die stickstoffhaltigen Substanzen der Apfelweine als Eiweißstoffe aufgefaßt werden dürfen, muß bezweifelt werden, da mittelst der gebräuchlichen Reagentien in denselben kaum Spuren von Eiweiß nachgewiesen werden können.

Der Stickstoffgehalt der Apfelweine ist ein sehr niedriger und beträgt durchschnittlich kaum 1/5 der in den Traubenweinen vorhandenen Menge. Ein ähnliches Verhältnis besteht bei Apfelmosten, d. h. sie enthalten zumeist äußerst geringe Mengen stickstoffhaltiger Substanzen. Da nun der Stickstoff zu den wichtigsten Nährstoffen der Hefe gehört und von ihm sowohl deren Wachstum als auch die Gärungsenergie am meisten beeinflußt wird, so kann seine Menge den Verlauf der Gärung erheblich beinträchtigen. Außer der Menge ist aber auch die Verbindungsform des Stickstoffes für die Ernährung der Hefe von großer Bedeutung, nachdem in dieser Beziehung nicht alle Stickstoffverbindungen gleichwertig sind.

Die Hefe findet in den Apfelmosten viel ungünstigere Bedingungen als im Saft der Trauben. Sie vermehrt sich daher viel langsamer und infolge dessen niemals so intensiv wie in Traubenweinen. Während in den letzteren selbst bei geringem Zuckergehalt bei einer Temperatur von etwa 15 ° C die Hauptgärung zumeist in 14—20 Tagen beendet ist, dauert dieselbe bei den Apfelweinen meist 4 und selbst 6 und mehr Wochen, trotzdem der Zuckergehalt ein geringerer ist, als bei den Traubenweinen. Es kommt nicht selten vor, daß der Apfelmost nur bis zu einem bestimmten Grade vergärt und die Gärung sodann, wenn auch noch größere Zuckermengen im Moste vorhanden sind, aufhört. Die Ursache einer solchen Erscheinung ist in den meisten Fällen in dem zu geringen Gehalte des Mostes an löslichen Eiweißstoffen zu suchen. In solchen Fällen bleibt nur ein Ausweg, nämlich der Zusatz von stickstoffhaltigen, für die Ernährung der Hefe geeigneten Substanzen, wie z. B. von Salmiak, weinsaurem Ammoniak u. s. w.

Aschenbestandteile. Ebenso wie der Extraktgehalt ist auch der Gehalt an Aschenbestandteilen im Vergleich zum Gehalt der Traubenweine durchschnittlich hoch. Derselbe bewegt sich bei Apfelweinen zwischen 0,225 und 0,336 gr in 10 ccm; während die

Mehrzahl der geringeren Traubenweine einen Aschengehalt von 0,15—0,2 gr in 100 ccm aufweist.

Die Asche der Apfelweine ist infolge ihres hohen Gehaltes an kohlensaurem Kali stets sehr alkalisch. Der höhere Aschengehalt derselben ist daher hauptsächlich auf den Reichtum an Kalisalzen zurückzuführen. Der Gehalt an Kali, Kalk, Magnesia und Phosphorsäure schwankt nach Dr. Kulisch*) zwischen folgenden Zahlen:

	Mindestgehalt	Höchstgehalt
Kali	0,133 . .	0,182
Kalk	0,0056 . .	0,0182
Magnesia . . .	0,0083 . .	0,0114
Phosphorsäure . .	0,0133 . .	0,0234

Dem Gehalt der hier angeführten Aschenbestandteilen nach sind die Apfelweine im Vergleich zu den Traubenweinen reich an Kali, dagegen durchschnittlich arm an Kalk,**) Magnesia und Phosphorsäure, doch läßt sich auf Grund dieses Verhältnisses eine sichere Unterscheidung der Apfel- und Traubenweine nicht erreichen.

Der Keller.

Soll die Gärung normal verlaufen, so soll die erste Gärung des Mostes, wie auch die Nachgärung bei einer Temperatur von 12,5—15° C, die Lagergärung bei 8—10° C oder selbst unter 8° C verlaufen. Diesen Temperaturverhältnissen

*) Kulisch. Landw. Jahrbücher. Berlin 1891.

**) Nach Tuchschmidt sollen die Apfelweine verhältnismäßig reich an Calciumcarbonat sein und davon 0,22—0,35 % enthalten; wie jedoch die in dieser Richtung von Kayser, Fresenius, Borgmann und Kulisch ausgeführten Analysen zeigen, ist diese Behauptung nicht zutreffend. Ebenso ist auch die von Vinassa gemachte Angabe, daß die Asche der Obstweine sehr reich an Phosphaten und Chloriden sei, unrichtig. Der Chlorgehalt der Obstweine ist durchaus nicht höher, als der reiner Traubenweine.



entsprechend müssen daher auch die Kellerräume eingerichtet sein. Man hat daher zwischen einem Gärkeller und einem Lagerkeller zu unterscheiden d. h. es muß die Einrichtung getroffen werden, daß für den jungen der ersten Gärung unterworfenen Most sich die Kellerwärme zwischen 12—15° R bewege, indem der Gärkeller ganz oder halb oberirdisch untergebracht wird, und die Temperatur in demselben durch Öffnen oder Schließen der Fenster reguliert wird. Da sich die erste Gärung, unter Umständen selbst bis in den Dezember hineinziehen kann, was bei Verarbeitung von Winterobst nicht selten der Fall ist, so ist es geboten, daß ein rationell eingerichtetes Gärlokal geheizt werden kann. Am besten eignen sich hierzu eiserne Füllöfen, die mit einem gemauerten Mantel umgeben werden. Für große Obstweinkeltereien eignen sich besonders gut Wasser- und Dampfheizungen. Der Boden des Gärraumes soll entweder aus Steinplatten oder Beton hergestellt werden und offene Abzüge für das Spülwasser besitzen.

Der Lagerkeller soll unterirdisch in einer solchen Tiefe angelegt werden, daß in demselben im Sommer die Temperatur auf höchstens 10° C steigt. Im Winter wünschen wir den Keller verhältnismäßig warm, mindestens soll seine Temperatur nicht unter 7° C sinken. Das Ideal eines Lagerkellers wäre ein solcher, der das ganze Jahr hindurch die gleiche Temperatur zeigt. Im allgemeinen kann man annehmen, daß bei einer Tiefe von 8 m die Temperaturschwankungen nur sehr gering sind und selten mehr als 1 bis 2° C betragen. Rücksichtlich des Bodens ist zu bemerken, daß ein lehmiger feuchter Boden die geringste, Sand und Schotter die größte Erwärmungsfähigkeit besitzen.

Ein guter Lagerkeller soll auch derart angelegt werden, daß er sowohl von oben als von der Seite gegen den Einfluß von Wind und Sonne geschützt wird. Mit Rücksicht auf die Erhaltung einer möglichst gleichförmigen Temperatur erscheint

es ferner geboten, daß alle Kelleröffnungen, namentlich Fenster und Thüren gut schließen und womöglich nicht nach der Richtung des herrschenden Windes angelegt werden. Außer den Haupteingang, der mit einem Vorhaus umgeben werden soll, ist es ratsam bei großen Obstweinkeltereien, im Innern, etwa vom Gärraum herab, kleinere Zugänge und Stiegen für die tägliche Benutzung anzubringen. Besser als Fenster eignen sich Luftschläuche oder Kellerluken.

Der Lagerkeller soll weder zu feucht, noch zu trocken sein, insbesondere ist darauf zu achten, daß in denselben kein Wasser eindringe oder sich in denselben kondensiere. In nassen Kellern bildet sich an den Fässern der bekannte Kellerschimmel, so daß dieselben bald zu Grunde gehen. Außerdem zeigen dieselben stets eine dumpfe Luft, was für die Entwickelung des Obstweines nicht günstig ist. Sehr trockene Keller veranlassen hiergegen einen starken Schwund des Obstweins. Am besten sind Keller, deren Luft nahezu, jedoch nicht ganz mit Feuchtigkeit gesättigt ist.

Für eine entsprechende Ventilation des Kellers muß stets vorgesorgt werden. Bei größeren Kellern wird man stets trachten, verschiedene Abteilungen herzustellen, indem die einzelnen Kellergänge nebeneinander oder sich kreuzend, oder übereinander angebracht werden. Der Lagerkeller soll auch gewölbt sein; das Gewölbe soll als Halbbogen oder als Korbgewölbe ausgeführt werden. Einfache Balkendecken sind nicht zu empfehlen. Traversengewölbe eignen sich mehr für oberirdisch angelegte Gärkeller.

Der Boden in den Kellern soll entweder mit hartglasierten Ziegeln ausgepflastert, oder mit Steinplatten ausgelegt oder aus Beton hergestellt sein. Außerdem soll er längs der Fußlager offene Abzugsrinnen, die in einen Abzugskanal münden, besitzen.

In einem rationell eingerichteten Lagerkeller soll Wasser nie fehlen, da sonst schwer die nötige skrupulöse Reinlichkeit

einzuhalten ist. Sehr gut bewährt sich die Einführung einer Wasserleitung in den Keller.

Empfehlenswert ist die Anlage des Lagerkellers unter dem Gärkeller, so daß das Abziehen des Mostes aus diesem Lokale einfach durch den Fußboden desselben in den Lagerkeller stattfindet.

Die meisten kleineren Landwirte, für welche der Obstwein das unentbehrliche tägliche Getränk bildet, verfügen zumeist nur über einen Keller und oft nicht einmal über einen guten. Dazu kommt leider noch der Übelstand, daß in demselben Raum, wo die Gärung des Mostes stattfindet, Gemüse, Kartoffeln, Obst, gesäuertes Kraut u. s. w. aufbewahrt werden. Ein solcher Keller kann unmöglich rein gehalten werden, denn die genannten Stoffe geben den Schimmelpilzen, Fäulnisbakterien und anderen Mikroorganismen vorzügliche Nährböden zu einer üppigen Entwickelung ab. Es soll daher bei der Bereitung von Obstwein für den Hausgebrauch zum Grundsatze gemacht werden, den für die Obstweinbereitung bestimmten Keller nur für diesen Zweck zu benützen.

In kleineren Landwirtschaften erscheint es kaum notwendig den Gärkeller vom Lagerkeller zu trennen. Verfügt man über einen halbwegs guten unterirdischen Keller und richtet man denselben durch Aufstellen eines einfachen Ofens heizbar ein, so kann in demselben der Most sehr gut sowohl die stürmische Gärung, als auch die Lagergärung durchmachen.

Die Nebenräume des Kellers. Zu den Nebenräumen gehört vor allem das Preßhaus, welches in der Regel oberirdisch eingerichtet wird, und in dem die Pressen mit dem dazu gehörigen Geschirr untergebracht werden. Dasselbe soll womöglichst nahe des Gärkellers eingerichtet werden.

Ein besonders wichtiger Nebenraum ist weiter das Obstmagazin, in welchem das Obst sortiert, und eventuell „liegen" gelassen wird. Es empfiehlt sich dasselbe oberhalb des Gär-

lokales anzulegen. Vor dasselbe oder in dasselbe werden sodann die Obstmahlmühle, wie auch der Obstwaschapparat aufgestellt. Besonders empfehlenswert ist die Aufstellung der Obstmahlmühle über dem Preßlokale.

Weitere Nebenräume einer rationell eingerichteten Obstweinkelterei ist der Flaschenkeller, der Verpackraum, die Branntweinküche u. s. w.

Die Anlage einer Obstweinkelterei für den Großbetrieb.

Deutschland, wie auch Frankreich besitzen größere rationell eingerichtete Obstweinkeltereien. Behufs Veranschaulichung der rationellen Anlage einer im größeren Stile gehaltenen Kelterei sei hier die von Power in Saint-Quen-Thouberville (Frankreich) errichtete Obstweinfabrik (Cidrerie), welche nach einem Berichte von Henry Sagnier*) mustergültig eingerichtet sein soll, besprochen.

Fig. 37 stellt den Längsschnitt der genannten Kelterei vor. Die wichtigsten Räumlichkeiten besitzen folgende Einteilung: die mit Äpfel beladenen Wagen fahren unter einen vor den Gebäuden gelegenen Schuppen A. Die Säcke werden von einem durch die Dampfmaschine betriebenen Sackaufzuge a gefaßt und in ein weites Magazin B geführt, wo sie zunächst gewogen und dann entleert werden. Die leeren Säcke werden sodann in einen über dem Magazin befindlichen Trockenboden b gebracht.

Das Magazin B ist durch vertikale Bretter in Fächer geteilt, in welchen die Äpfel nach den Bezugsarten gesondert lagern. Die Trennung der Äpfel verschiedenen Ursprunges

---

*) H. Sagnier. „Journal de l'agriculture." Vom 19. Nov. 1892, und „Oesterr. landw. Wochenblatt" 1893, Nr. 14.

in Fächern gestattet die darin enthaltenen Früchte zu analysieren, um die verschiedenen Sorten nach solchen Mengenverhältnissen nehmen zu können, wie sie die Erzeugung eines Apfelweines von regelrechter und möglichst hoher Qualität erfordert. Das genannte Magazin kann auf einmal 2000 hl Äpfel fassen.

Die Äpfel werden in kleine Kufen von bekanntem Inhalte geladen, welche Karren zu den Obstmahlmühlen C führen.

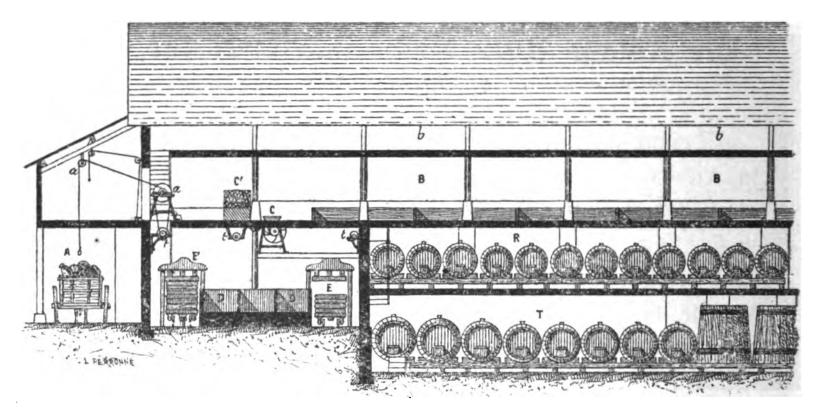


Fig. 37. Obstweinkelterei-Anlage.

Die Trichter derselben stehen mit der oberen Mündung in fast gleicher Ebene mit dem Magazinsboden, so daß sich die Entleerung der Kufen ohne Mühe vollziehen kann. Vor dem Mahlen werden die Äpfel gewaschen. Dazu dient ein Waschapparat C′ des Systems Forget. Das Prinzip desselben besteht darin, daß die Äpfel in eine mit Wasser gefüllte Holzkiste geworfen werden; sie schwimmen darin obenauf, während die Steine zu Boden fallen.

Am Ende der Kiste gelangen die Äpfel zu einem kleinen Rade mit gegitterten Schaufeln, welches sie erfaßt und in den zur Reibe führenden Kanal wirft.

Der aus den Obstmahlmühlen C kommende Brei fällt in die im Erdgeschoß aufgestellten Kufen D, die aus Ziegeln gebaut und mit Cement verkleidet sind, wo er 8—10 Stunden verbleibt. Die Kufen, in der Zahl von acht, besitzen nicht alle dieselben Dimensionen. Während die kleinsten den Fruchtbrei aus den Obstmahlmühlen empfangen, dienen die größten zur Maceration jenes Troßes, der einer neuen Verarbeitung unterworfen werden soll. Der Brei gelangt sodann zu den hydraulischen Pressen E E, auf welche derselbe in ungefähr 20 ccm dicken Schichten, deren jede in ein Tuch aus grobem Canevas eingeschlagen ist, gelegt wird. Die einzelnen Lagen sind außerdem noch durch Hürden aus Holz von einander geschieden. Die Pressung wird auf ungefähr 100,000 kg getrieben.

Der Saft läuft in ein Reservoir, wo er durch eine Pumpe angesaugt und durch Zinnröhren in die Fässer des Gärkellers R getrieben wird. Die Ausbeute an Saft beträgt bei der ersten Pressung 51—52 %.

Die Presse E dient zur Fabrikation des aus dem reinen Safte ohne jeder Beimengung gewonnenen Apfelweines (cidre pur).

Die aus dieser Presse kommenden Trester werden vor allem gebrochen, mit Schaufeln zerschnitten und mit Wasser oder vielmehr einem schwachen, von einer vorhergehenden Auslaugung stammenden Saft, aufgenommen. Sonach werden dieselben auf der Presse E ausgepreßt, wobei der dabei abfließende Saft nicht mit dem ersten (reinen) Most vermischt, sondern für sich in einem besonderen Reservoir aufgefangen und von hier mittelst einer Pumpe in die Gärfässer geleitet wird. Aus denselben wird ein Apfelwein zweiter Qualität (les deuxièmes cidres) hergestellt.

Die zum zweiten Male gepreßten Trester werden zumeist nochmals gebrochen, mit Wasser maceriert und zum dritten mal

gepreßt. Das Produkt dieser Pressung dient dazu, die Trester nach der ersten Pressung zu befeuchten.

Die zweite und dritte Pressung wird mitunter nicht vorgenommen, sondern die Trester werden einfach in einem kleinen Diffusionsapparate, wie wir denselben auf Seite 85 beschrieben haben, ausgelaugt.

Der Gärkeller R ist, wie aus Fig. 36 zu ersehen ist, mit einer Reihe von verhältnismäßig großen Fässern, wie auch Gärkufen besetzt, von denen in der vorliegenden Abbildung nur ein kleiner Teil zu sehen ist.

Das Abziehen des Mostes nach der Gärung geschieht direkt durch den Fußboden des Gärraumes hindurch in den darunter befindlichen Lagerkeller T.

Außer den genannten Räumlichkeiten besitzt die Fabrik noch Räume für die Dampfmaschine, das chemische Laboratorium, die Schreibstube, die Brennerei u. s. w. Schließlich sei erwähnt, daß in dem Magazin, dem Mahlraum, dem Lagerkeller u. s. w. Schienen gelegt sind, behufs bequemeren Transportes des Obstes, der Trester und der Fässer.

Das Kellergeschirr.

Auf das Kellergeschirr und zwar insbesondere auf die Fässer muß die größte Sorgfalt, sowohl rücksichtlich ihrer Größe, der Auswahl des Holzes, als auch hinsichtlich minutiöser Reinlichkeit verwendet werden.

Bezüglich der Größe der Obstweinfässer muß bemerkt werden, daß der Obstmost in großen Fässern die Gärung besser und vollkommener, wenn auch langsamer durchmacht, als in kleinen.

Die Fässer sollen weiter aus gutem Holz hergestellt sein. Gutes Faßholz soll frei sein von Astknoten, Wurmlöchern und

Moderstellen und muß möglichst dicht sein, damit es ein Durchschlagen des Weines, eine Verflüchtigung der Kohlensäure, sowie einen zu großen Schwund verhindert. Dasselbe soll sich selbst in feuchten Kellern gut konservieren und darf nur wenig durch den Wein ausziehbare Stoffe enthalten. Zu Weinfässern eignet sich unstreitig am besten Eichenholz von Quercus pedunculata und Quercus sessiliflora. Bei sonst guter Beschaffenheit halten sich solche Fässer mindestens 50 Jahre. Doch ist die Qualität des Eichenholzes sehr verschieden namentlich je nachdem es auf trockenem oder feuchtem Standorte mehr oder weniger üppig aufgewachsen ist. Andere Holzarten wie das Kastanien-, das Lärchen- und Eschenholz stehen als Faßholz dem Eichenholz in jeder Beziehung bedeutend nach.

Die größte Aufmerksamkeit muß der Reinigung und Konservierung der Fässer und des sonstigen Holzgeschirres gewidmet werden.

Bevor der Most oder der Obstwein in neue Fässer gefüllt wird, müssen dieselben „weingrün“ gemacht werden, das heißt, es müssen die im Holze enthaltenen im Weine löslichen Stoffe, die je nach der Holzart verschieden sind und bei Eichenholz aus Gerbstoff, Farbstoff und sonstigen Substanzen bestehen und die dem Weine einen unangenehmen „Holzgeschmack“ geben, entfernt werden.

Das „Weingrünmachen“ der Fässer führt man folgender Weise durch: die Fässer werden zuerst durch etwa 10 Tage mit kaltem Wasser, das mehreremale erneuert wird, ausgelaugt und sodann womöglichst ausgedämpft. Das Ausdämpfen ist jedoch zumeist nur in größeren Obstweinkeltereien durchführbar. Man läßt dabei den Dampf, der in einem transportablen, besser aber eingemauerten Dampfkessel erzeugt wird, bei einem Drucke von 1 bis 2½ Atmosphären in das umgekehrt auf zwei Balken liegende Faß beim Zapfenloch eintreten. Die Dämpfe dringen in die Poren des Fasses ein, kondensieren

sich größtenteils, so daß bei dem nach unten zu liegenden offenen Spundloche alsbald eine dunkelgefärbte Flüssigkeit abfließt. Beginnt das ablaufende Wasser hell zu werden und tritt beim Spundloch eine größere Menge Dampf aus, so ist das Ausdämpfen beendet.

In kleineren Wirtschaften dürften in den meisten Fällen keine Dampfkessel zur Verfügung stehen; in solchen Fällen brüht man das Faß wiederholt unter Rollen und Schwenken mit siedendem Wasser aus, welches jedoch stets entleert werden muß, bevor es im Fasse vollständig erkaltet.

Zweckmäßig ist es dem Brühwasser das erste Mal 2 bis 3 % Soda, das zweite Mal 1 % Schwefelsäure hinzuzusetzen und schließlich das Faß mit reinem Wasser gut auszuschwenken.

Bei allen diesen Manipulationen ist man aber vor Holzgeschmack noch nicht gesichert. Es ist daher in allen Fällen gut das erste Mal nur einen ganz geringen Obstwein oder süßen Most in das Faß zu füllen.

Am besten eignen sich für den Obstwein bereits gebrauchte, reine Weißweinfässer.

Sollen Spiritusfässer, die zumeist innen einen Wasserglasüberzug besitzen, für Wein hergerichtet werden, so entfernt man denselben durch Ausbrühen mit heißen Wasser, dem 1 bis 2 % Schwefelsäure zugesetzt wurde und sodann werden dieselben auf gewöhnliche Weise weingrün gemacht.

Alte Mostfässer sind ganz geeignet zur Aufnahme des neuen Mostes, sie müssen aber, sobald sie leer geworden, sehr sorgfältig gereinigt und mit Schwefel eingebrannt werden. Bevor man jedoch an die Reinigung geht, muß man sich überzeugen, ob sich in einem längere Zeit leer gelegenen Mostfasse nicht etwa eine Schimmelkruste gebildet habe. In solchen Fällen muß das Faß vor allem innen mittelst Bürsten gut gereinigt und öfters mit kochendem Wasser ausgespült und sodann eingeschwefelt werden.

Das Ausspülen der Fässer geschieht im Großbetrieb durch eigene Vorrichtungen, sogenannte Faßreinigungsmaschinen.

Das Schwefeln der Fässer wird folgender Weise durchgeführt: Arsenfreie „Schwefelschnitten“, die derart hergestellt werden, daß der Schwefel auf Streifen von Papier oder Leinewand gebracht wird, werden an einem Draht (Fig. 38) befestigt, an welchem unterhalb desselben ein kleines Schüsselchen von Blech angebracht ist, damit kein Schwefel in das Faß tropfen kann; dieselben werden sodann angezündet und so in das Faß eingehängt, daß die Schwefeldämpfe sich im Fasse möglichst verteilen und nicht leicht entweichen können, weshalb das Spundloch nur so viel offen gelassen wird, daß der brennende Schwefel nicht verlischt.

Beim Verbrennen des Schwefels entwickelt sich ein Gas, die sogenannte „schweflige Säure“, welche die Eigenschaft besitzt, alle lebenden Kleinwesen (Mikroorganismen) und in diesem Falle vor allem die Schimmelpilze, Bakterien u. s. w. zu vernichten.

Fig. 38. Einschwefler.

Eingeschwefelte Fässer müssen vor dem Einfüllen des Mostes resp. Weines tüchtig mit kochendem Wasser ausgespült werden, damit die schwefelige Säure möglichst entfernt wird. Weine, die in frisch geschwefelte, aber ungenügend ausgewaschene Fässer gebracht worden sind, verursachen leicht Kopfweh. Wird hingegen der noch unvergorene Most in dieselben gebracht, so gärt derselbe gar nicht oder nur sehr langsam, weil durch die vorhandene schwefelige Säure auch die im Moste enthaltenen Hefepilze vernichtet werden. Aus den angeführten Gründen kann ein sorgfältiges Ausspülen der Fässer nach dem Schwefeln nicht genug empfohlen werden.

Zeigt ein Faß Essiggeruch, so muß es gedämpft oder

mit einer 2 bis 3 prozentigen siedenden Sodalösung ausgebrüht und sodann mit reinem Wasser ausgewaschen werden.

Es sei schließlich ausdrücklich betont, daß die größte Reinlichkeit die Hauptbedingung ist zur Erzielung guter Erfolge im Obstweinkeltereibetriebe. In mangelhaft gereinigten Fässern ist die Herstellung guter Obstweine unmöglich.

Das Abfüllen des Weines auf Flaschen.

Der Apfelwein ist in neuerer Zeit ein nicht unbedeutender Handelsartikel geworden und man bringt denselben sehr gern in Flaschen in den Handel.

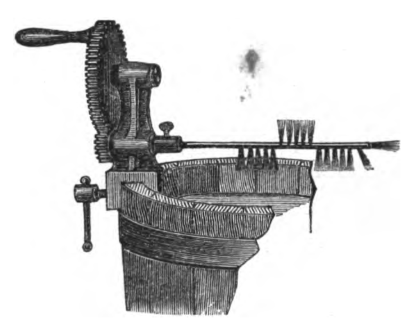


Fig. 39. Flaschenwaschapparat für Handbetrieb.

Auf Flaschen dürfen nur völlig gesunde, gut vergorene Weine gefüllt werden. Die Flaschen, die gewöhnliche Weinflaschen sein können, müssen vor allem sorgfältig gereinigt sein, denn die geringste Unreinlichkeit, welche sich darinnen befindet, giebt dem Weine einen unangenehmen Geruch oder Geschmack. Zum Reinigen der Flaschen bediene man sich der Bürsten. Hat man nur eine geringe Anzahl von Flaschen zu reinigen, so kann die Reinigung ganz gut mit einfachen Bürsten durchgeführt werden.

In größeren Kellereien bedient man sich sogenannter rotierender Bürsten, deren es verschiedene Konstruktionen giebt, und die sowohl für den Hand- wie für den Fuß- und Maschinenbetrieb eingerichtet sind. Fig. 39 zeigt uns einen einfachen Flaschenwaschapparat für den Handbetrieb.

Sind die Flaschen sorgfältig ausgebürstet worden, so müssen sie noch mit frischem reinen Wasser gründlich ausgespült werden. Für den größeren Keltereibetrieb hat man eigene sehr einfach konstruierte Spülapparate, sonst bedient man sich gewöhnlicher Flaschenbürsten. Die Einrichtung eines einfachen Flaschenspülapparates ist aus Fig. 40 ersichtlich.

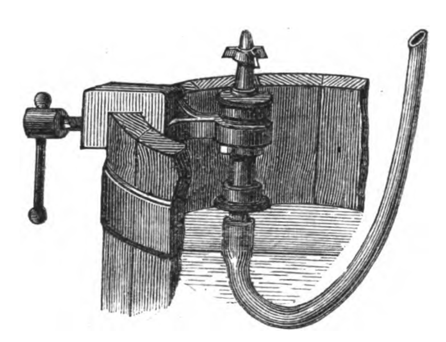


Fig. 40. Flaschenspülapparat.

Sind die Flaschen sorgfältig gereinigt worden, so daß in denselben kein übler Geruch mehr wahrzunehmen ist, dann müssen sie so gestellt werden, daß alles Wasser herausläuft und die Flaschen vollkommen austrocknen. Man bedient sich dazu mit Vorteil sogenannter „Flaschentrockner“, wie derselbe in Fig. 41 dargestellt ist.

Das Abfüllen geschieht bei kleineren Weinquantitäten mit einfachen Gummischläuchen, bei größeren Mengen bedient man sich eigener Flaschenfüllapparate.

Die Flaschen sind bis in den Hals so zu füllen, daß zwischen der Weinoberfläche und der unteren Fläche des gut eingetriebenen Korkes etwa 1 cm Raum bleibt. Die als Flaschenverschluß dienenden Korke müssen von bester Qualität, ohne große Löcher, weich und so groß sein, daß sie nur mit Mühe in den Flaschenhals eingeführt werden können. Am



Fig. 41. Flaschentrockner.

besten eignen sich hierzu die walzenförmigen (zylindrischen) Korke. Harte Korke müssen durch Brühen in heißem Wasser weich gemacht werden. Da selbst gute Korke beim Austrocknen nicht immer Gewähr für einen ganz luftdichten Verschluß bieten, so ist es ratsam, die Korke vor dem Gebrauch wiederholt in heißes, reinstes und geruchloses Paraffin zu legen, damit sich die vorhandenen Luftkanäle damit füllen. Nach dem Verkorken empfiehlt es sich, den Flaschenkopf noch einmal in geschmolzenes Paraffin zu tauchen und dies ist so oft zu

wiederholen bis die Paraffinschichte zwischen dem Flaschenrand und dem Korke beim Erstarren nicht mehr zerreißt.

Zum Eintreiben der Korke bedient man sich am besten kleiner Handkorkmaschinen (Fig. 42) wie sie im Hausgebrauch allgemein üblich sind.

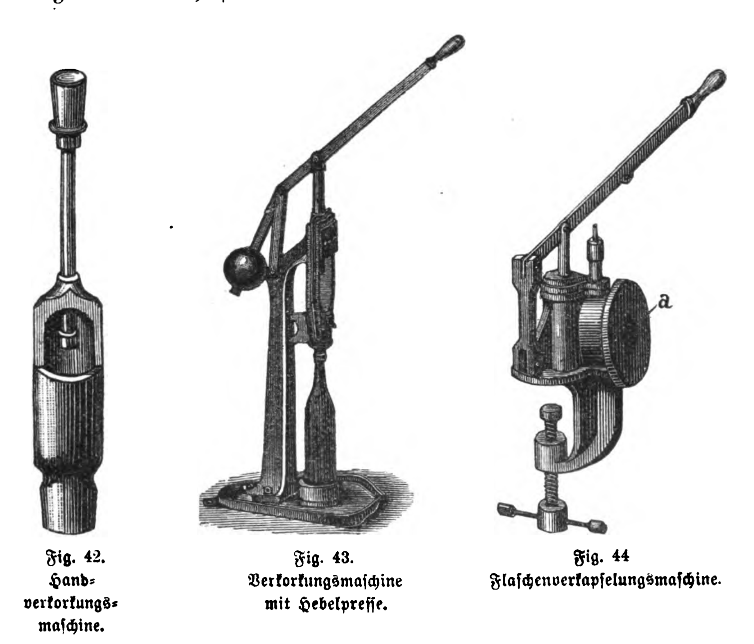


Fig. 42. Hand-verkorkungs-maschine.

Fig. 43. Verkorkungsmaschine mit Hebelpresse.

Fig. 44 Flaschenverkapselungsmaschine.

Für einen größeren Keltereibetrieb empfehlen sich Verkorkungsmaschinen, bei denen der Kork in die Flaschen einfach gepreßt wird (Fig. 43).

Nach dem Abschneiden des überragenden Korkes und dem Paraffinieren des Flaschenkopfes, kann man über den letzteren eine Zinnkapsel ziehen. Die Ausführung der Verkapselung kann gut und einfach mit sogenannten Verkapselungsapparaten, deren Konstruktion aus Figur 44 ersichtlich ist, bewerkstelligt werden.

Sind die Flaschen auf diese oder jene Weise gut verkorkt, so werden sie in einem kühlen Keller liegend aufbewahrt, was sehr zweckmäßig in eigens dazu hergestellte Stellagen oder auch am Boden über einander geschieht.

Für den Handel ist auch auf ein sauberes Äußere zu sehen und es spielen dabei in erster Linie die Etiketten wie auch hübsche Zinnkapseln und eine gefällige Form der Flaschen in den Augen des konsumierenden Publikums eine nicht zu unterschätzende Rolle.

Die Apfelschaumweinbereitung.

Der Schaumwein unterscheidet sich vom gewöhnlichen Wein vor allem durch einen größeren Kohlensäuregehalt, welcher auch die Ursache des Schäumens und Sprudelns ist. Bei gewöhnlicher Temperatur ist der Wein im stande, ein Volumen Kohlensäure aufzulösen, welches um ein Dritttheil größer ist als sein eigenes; je kälter der Wein ist, desto mehr Kohlensäure kann er aufnehmen, je wärmer er ist, desto geringer ist seine Lösungsfähigkeit für Kohlensäure. Wird nun durch irgend welche Mittel eine größere Menge Kohlensäure in den Wein gebracht, als derselbe davon aufzunehmen im stande ist, so entweicht dieser Überschuß an Kohlensäure aus dem Wein, sobald derselbe in ein offenes oder ungenügend verschlossenes Gefäß gebracht wird. Das Entweichen der Kohlensäure macht sich durch Schäumen, Sprudeln oder Perlen des Weines bemerkbar.

In geschlossenen Gefäßen hat die überschüssige Kohlensäure das Bestreben zu entweichen und übt daher auf die Wände und den Verschluß des Gefäßes einen entsprechenden Druck aus. Ist der Druck der Kohlensäure größer als der Widerstand der Wandungen und der Verschluß des Gefäßes, so wird das Gefäß von innen nach außen gewaltsam geöffnet

oder zersprengt. Der Druck der Kohlensäure ist umso größer, je mehr Kohlensäure in einen bestimmten Wein hineingebracht worden ist und je wärmer der Wein ist. Außerdem ist er aber auch abhängig von der Zusammensetzung des Weines. Je alkoholreicher derselbe ist, eine desto größere Menge Kohlensäure kann er aufnehmen und desto geringer wird sich der Druck in der Flasche erweisen. Durch Extraktstoffe, Zucker und Säuren hingegen wird das Lösungsvermögen des Weines für Kohlensäure vermindert. Die Kohlensäure wird durch dieselben einigermaßen im Entweichen gehindert, daher halten süße, extraktreiche Weine die Kohlensäure mehr zurück und perlen durch längere Zeit.

Man spricht von zwei Atmosphären Druck, wenn doppelt so viel Kohlensäure sich im Wein befindet, als dieser unter gewöhnlichen Verhältnissen lösen kann. Hat z. B. eine Flasche Wein mit $^3/_4$ l Inhalt 1 l Kohlensäure aufgenommen, so erzeugen dann 2 l Kohlensäure in einer Flasche Wein zwei Atmosphären Druck, 3 l Kohlensäure drei Atmosphären Druck u. s. w.

Die Güte eines Schaumweines ist nicht etwa davon abhängig, wie viel Kohlensäure derselbe enthält, sondern man verlangt von einem guten Schaumweine, daß die Kohlensäure vom Weine möglichst lange zurückgehalten wird und daher der Wein längere Zeit schäumt und perlt.

Die Aufgabe der Schaumweinfabrikation ist die, mehr Kohlensäure in den Wein hineinzubringen, als derselbe unter gewöhnlichen Verhältnissen aufzulösen vermag. Das Hineinbringen der Kohlensäure geschieht gewöhnlich nach zwei Methoden und man unterscheidet:

1. Schaumweine, bei welchen die Kohlensäure durch *Gärung auf der Flasche* in den Wein gelangt;
2. Schaumweine, bei welchen die Kohlensäure durch *Einpumpen*, nach Art der Herstellung von Sodawasser, eingebracht wird.

Die Gärung auf der Flasche (französische Methode).

Bei der Vergärung des Zuckers entsteht Kohlensäure in reichlichen Mengen. Man hat daher in der Gärung das einfachste und das für die Weinbereitung natürlichste Mittel der Kohlensäureerzeugung. Behufs Herstellung von Schaumwein hat man somit nur dafür zu sorgen, daß bestimmte Mengen der bei der Gärung entwickelten Kohlensäure im Weine verbleiben, was dadurch erzielt wird, daß ein bestimmter Teil der Gärung in verschlossenen Weinflaschen durchgeführt wird.

Die für Schaumwein bestimmten Flaschen (sogenannte Champagnerflaschen) müssen sehr sorgfältig hergestellt werden, um dem bedeutenden Drucke dauernd Widerstand leisten zu können. Sie müssen daher einen inneren Druck von mindestens 10 Atmosphären aushalten können, ohne zu zerspringen. Der Druck des Schaumweines in der Flasche ist bedeutend geringer, doch muß dabei der Umstand in Berücksichtigung gezogen werden, daß dieser geringe Druck beim Lagern andauernd auf die Flaschen wirkt. Der Fassungsraum der hinsichtlich ihrer Form allbekannten Champagnerflasche beträgt 0,80—0,83 l, ihr Gewicht meist 850—900 gr.

Die Verschlußkorke müssen weich, elastisch, frei von größeren Luftkanälen sein und sich im frisch gebrühten Zustande mit der Maschine in den Flaschenmund derart einpressen lassen, daß sie die Garantie eines absolut dichten Verschlusses bieten. Bei den Korken darf auf keinen Fall gespart werden. Dieselben werden mittelst eigener Verkorkungsmaschinen zur Hälfte in die Flaschen eingetrieben und mittelst einer Bindschnur oder durch eigene Drahtkörbe fest mit dem Flaschenhals verbunden.

Bei der Bereitung von Schaumwein für den Handel muß die größte Sorgfalt beobachtet werden und es erfordern die dabei in Betracht kommenden Manipulationen eine große Geschicklichkeit.

Am besten eignen sich zur Bereitung von Schaumwein nach diesem Verfahren junge Weine, welche sich soeben erst geklärt haben und welche aus den besten Obstsorten hergestellt wurden. Die erste Gärung in den Fässern muß in einem kühlen Orte vor sich gehen und nicht zu rasch verlaufen. Ist die Hauptgärung vorbei, so werden die Fässer aufgefüllt und fest verspundet. Es empfiehlt sich, schon während der ersten Gärung oder gleich nach Verlauf derselben auf je 100 l Most 1 l guten Cognak zuzusetzen; durch denselben wird nicht nur der Alkoholgehalt, sondern auch die Absorption der Kohlensäure erhöht. Ende Dezember zieht man ihn das erste mal ab und bringt ihn in geschwefelte Fässer, wo er mit Hausenblase geschönt wird. Unter Umständen erscheint es notwendig, denselben gegen Ende Januar oder Anfangs Februar noch einmal abzuziehen und zu schönen. Anfangs April kann derselbe auf Flaschen gezogen werden. Ein solcher Jungwein enthält nur geringe Mengen Zucker (0,4—0,8 %), welcher nicht hinreicht, um bei der Nachgärung in den Flaschen eine genügende Menge von Kohlensäure zu erzeugen. Aus diesem Grunde ist ein Zusatz von Zucker unbedingt geboten. Haben wir einen Jungwein vor uns, der nur geringe Mengen Zucker besitzt, so müssen demselben pro Flasche 8 gr reinsten Hutzuckers zugesetzt werden, damit derselbe durch Nachgärung in verschlossenen Flaschen einen Schaumwein von 2 Atmosphären Druck liefert. Desgleichen erhält man aus einem noch unvergorenen, etwa 1 % Zucker enthaltenden, in Flaschen eingefüllten Jungwein bei der Weitergärung einen Schaumwein von etwa 2 Atmosphären Druck. Für die Erzeugung stärker mussierender Weine sind bei 3 Atmosphären Druck 12 gr, bei 4 Atmosphären 16 gr Zucker zuzusetzen, oder der in Flaschen gefüllte Jungwein muß für 3 Atmosphären Druck noch 1½ %, für 4 Atmosphären 2 % Zucker enthalten und in der Flasche vergären. Die Lösung des Zuckers und die

Vermischung desselben mit dem Wein muß sehr sorgfältig geschehen.

Das Abfüllen auf Flaschen soll möglichst rasch durchgeführt werden, damit der Inhalt aller Flaschen ein gleichmäßiger werde und der Wein nicht allzusehr mit der Luft in Berührung kommt. Wie bereits erwähnt wurde, geschieht das Abfüllen im Frühjahr (Anfangs April), sobald man annehmen kann, daß mit der sich erhöhenden Kellertemperatur die Gärung rasch eintreten werde. Die Flaschen werden soweit gefüllt, daß zwischen dem Wein und dem Korke ein Raum von 12—15 cm (Kammer) belassen wird. Bei größerem Raum ist die Gefahr des Zerspringens eine größere. Sind die Flaschen aufgefüllt, so werden die Korke rasch mittelst sogenannter Verkorkungsmaschinen zur Hälfte in die Flaschen getrieben und mittelst einer Bindschnur oder durch eigene Drahtkörbe fest mit dem Flaschenhals verbunden.

Die Flaschen werden sodann in den Gärkeller gebracht und dort horizontal über einander geschichtet, wobei jedoch die einzelnen Lagen durch zwischengelegte Holzbretter von einander getrennt werden, so daß sie sich nicht berühren.

Durch künstliche Erwärmung der Gärlokalitäten kann die Temperatur leicht derart geregelt werden, daß die Gärung gut und gleichmäßig von statten geht. Ist die Gärung in der Flasche schon so weit vorgeschritten, daß der Wein Hefe abzusetzen und sich zu klären beginnt, dann werden die Flaschen in ein Gestell gebracht, in welchem die Köpfe ziemlich steil schräg nach unten stehen. Damit sich die Hefe von der Wand allmählich loslößt, wird jede Flasche in quirlartig drehende Bewegung versetzt. Dieses Verfahren wird so oft wiederholt, bis sich schließlich die Hefe vollständig auf der Innenfläche des Korkes angesammelt hat. Hat die Hefe auf dem Korke einen ziemlich gedrängten, festen Satz gebildet, dann wird in einem möglichst kalten Keller, nachdem der Wein dessen Tem-

peratur angenommen hat, der Kork sammt dem Hefesatz herausgenommen, welche Manipulation man das „Degorgieren" nennt.

Das Degorgieren, welches große Geschicklichkeit erfordert, wird folgender Weise durchgeführt: Nach dem Durchschneiden der Bindschnur lüftet man den Kork langsam mittelst einer Zange in so weit, bis derselbe durch den Druck der Kohlensäure herausgetrieben wird. Dabei wird das ganze im Flaschenhalse befindlich Depôt und auch etwas Wein herausgeschleudert und in einem Gefäße aufgesammelt. Durch einen raschen Griff mit dem Finger wird noch der Flaschenhals gereinigt, hierauf provisorisch verschlossen und die Flasche einem nebenstehenden Arbeiter zur Dosierung übergeben.

Die Dosierung besteht in dem Zusatze einer gewissen Menge sogenannten Liqueurs, mit dem man den Weinverlust beim Degorgieren ergänzt und dem Schaumweine die entsprechende Süße und Stärke erteilt und auch den Geschmack desselben nach Wunsch beeinflußt. Die Menge des Liqueurzusatzes beträgt gewöhnlich 50—100 ccm.

Für den Apfelschaumwein erscheint am zweckmäßigsten die Anwendung eines Liqueurs, welcher aus Cognak und Zucker zusammengesetzt ist.*) (1 l Cognak und 1 kg Zucker für 20 Flaschen.) Zum dosieren hat man eigene Apparate, um genau die gleiche Menge Wein in jede Flasche zu bringen. Nach dem Dosieren verschließt man die Flasche mit einem neuen sehr guten weichen Kork mit Hilfe der Korkmaschine, überbindet den Flaschenkopf von neuem fest und dauerhaft mit Bindfaden als auch mit Draht und maskiert den Verschluß mit Staniol- oder Schellackumhüllung.

---

*) Beliebte Liqueure für den Apfelschaumwein sind außer dem genannten noch folgende:

a) 500 gr Annanas in Scheibchen geschnitten, $1/2$ l Cognak, 500 gr Zucker für 15 bis 20 Flaschen.

b) 50 gr Orangen, oberste Schalenschicht von 3 Orangen, 1 l Cognak, 1 kg Zucker für 25 bis 30 Flaschen.

Herstellung des Schaumweines durch Imprägnation mit Kohlensäure.

Das Prinzip dieses Verfahrens ist gleich jenem der Bereitung des sogenannten Sodawassers. Da jedoch die dazu notwendigen Apparate kostspielig sind, so eignet sich dieses Verfahren nur für den Großbetrieb. Der Hauptvorzug desselben beruht darin, daß an den Arbeiter weitaus nicht die hohen Anforderungen bezüglich seiner Geschicklichkeit gestellt werden, und daher dazu auch weniger intelligente und daher billigere Arbeitskräfte verwendet werden können.

Der Hauptnachteil dieses Verfahrens ist jedoch der, daß die eingepreßte Kohlensäure nach Öffnung der Flasche viel rascher entweicht, als bei durch Gärung auf der Flasche hergestellten Schaumweinen.

Der hierfür verwendete Obstwein kann beliebig alt sein, da sein Gehalt an Nährstoffen für die Hefe vollkommen bedeutungslos ist. Zur Schaumweinbereitung nach diesem Verfahren eignen sich ganz besonders vollkommen lagerreife Apfelweine; die, damit sie ihre normalen Abscheidungen rasch und vollständig vollziehen, oft abgelassen und dabei reichlich mit Luft in Berührung gebracht werden müssen. Damit die Weine ihre Klarheit sicherer und länger bewahren, ist es ratsam, sie vor der Kohlensäure-Imprägnation zu pasteurisieren, d. h. in besonderen Apparaten in engen Röhren ohne Alkoholverlust auf etwa 60° C zu erwärmen, wodurch der größte Teil der zu späteren Trübungen Veranlassung gebenden Stoffe abgeschieden und alle Hefepilze, die auf der Flasche durch ihre Entwickelung Trübungen verursachen könnten, unwirksam gemacht werden. Die Abscheidung der Trübungen kann man aber auch erreichen, wenn man den Wein stark und dauernd auf 0—4° C abkühlt.

Die Apparate, welche bei diesem Verfahren Anwendung finden, sind dieselben, wie die zur Herstellung des sogenannten Sodawassers gebräuchlichen.

Die Kohlensäure, welche in den Wein eingepreßt wird, bereitet man aus einem mineralischen Material, am besten aus reinstem Magnesit. Der Magnesit ist kohlensaure Magnesia.

Übergießt man den Magnesit mit verdünnter reiner Schwefelsäure, so entweicht unter lebhaftem Aufbrausen und Aufschäumen die Kohlensäure, welche vor allem gewaschen, dann aber in den Wein gepreßt wird. Das Waschen der Kohlensäure ist aus dem Grunde notwendig, weil dieselbe beim Entweichen noch kleinste stäubchenartige Teile von Schwefelsäure mit sich reißt, die den Geschmack des Schaumweines im höchsten Grade beeinträchtigen kann. Das Waschen der Kohlensäure geschieht in der Weise, daß sie durch eine Anzahl mit Wasser gefüllter Waschgefäße geleitet wird.

Apparate zur Herstellung von Schaumwein giebt es verschiedener Konstruktionen, Fig. 45 zeigt uns einen solchen von der Firma R. Eichler in Nordhausen.

Der pulverisierte Magnesit wird zuerst zu einem dünnen Brei mit Wasser angerührt, sodann in den großen zylindrischen Apparat gebracht und mit Schwefelsäure, die aus einem besonderen Gefäße zugelassen wird, begossen. Die innige Vermischung beider Bestandteile wird durch ein Rührwerk bewerkstelligt.

Das an dem Zylinder angebrachte Manometer zeigt den Druck der sich entwickelnden Kohlensäure an; derselbe giebt dem Arbeiter einen Anhaltspunkt, ob der Zufluß der Schwefelsäure rascher oder langsamer stattfinden müsse. Die beiden kleineren rechts und links stehenden Zylinder sind mit Wasser gefüllte Waschgefäße. Die in denselben gewaschene Kohlensäure wird in die beiden runden Mischgefäße gebracht. Hier kommt sie mit dem vorher gefüllten und schon mit seiner Liqueurdosis (Seite 147) versetzten Wein zusammen, und die Auflösung wird auch hier durch eine Art Rührwerk begünstigt. Das Manometer auf den Mischgefäßen giebt den Druck an, welchen die im Weine angehäufte Kohlensäure ausübt. Will man beispielsweise einen

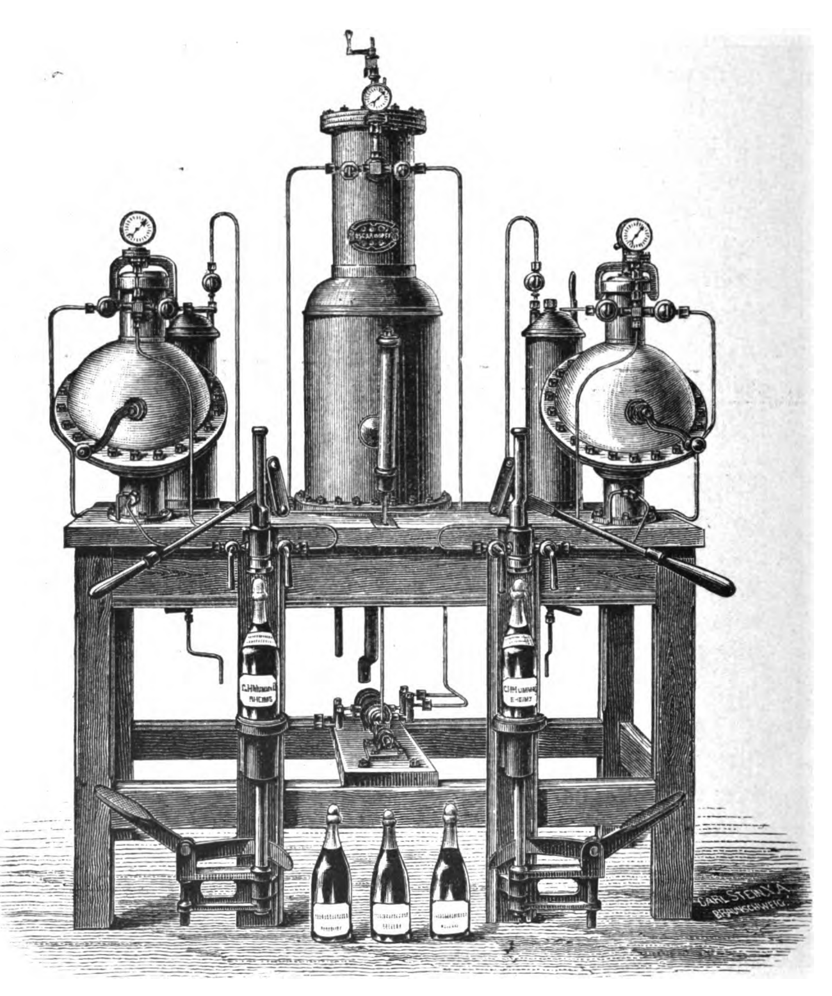


Fig. 45. Kohlensäureimprägnirungsapparat.

Schaumwein von 5 Atmosphären herstellen, so pumpt man Kohlensäure so lange ein, bis das Manometer auf dem Mischgefäße 5 Atmosphären zeigt. Ist der Wein genügend mit Kohlensäure imprägnirt, so wird er aus dem Mischgefäße durch Rohrleitung in den Abfüllungsapparat und von da in die Flaschen abgezogen. Das Abfüllen soll derart durchgeführt werden, daß dabei womöglichst wenig Kohlensäure verloren geht und die atmosphärische Luft auf das peinlichste ferngehalten wird. Die Abfüllvorrichtung ist mit einer Verkorkungsmaschine verbunden. Die Korke müssen auch hier mit Bindfaden und Eisendraht festgebunden werden.

Die Preise der Eichler'schen Apparate variiren je nach der Größe zwischen 860—2250 Mark. Im Prinzipe gleich, nur in der Konstruktion etwas verschieden sind die Apparate von Greßler in Halle a. S.

Neuerzeit ist das Imprägnierungsverfahren mit Kohlensäure durch die Anwendung flüssiger Kohlensäure bedeutend vereinfacht worden. Man erhält die flüssige Kohlensäure von den betreffenden Fabriken in Metallcylindern zugesandt. Dieselbe ist von tadelloser Reinheit, ohne fremden Geruch und Geschmack. Die Imprägnationsapparate werden dadurch wesentlich vereinfacht, es kommen die Entwickelungs- und Waschgefäße, sowie auch die Pumpe in Wegfall, denn die mit flüssiger Kohlensäure gefüllten Eisencylinder versehen die Rolle eines ohne jede Pumpe mit dem Eigendruck der komprimierten Kohlensäure arbeitenden Gasometers.

Krankheiten und Fehler der Obstweine.

Bei der Bereitung der Obstweine kommt es ziemlich häufig vor, daß das Getränk schließlich beim Genuß sich mit irgend einem oder auch mehreren Fehlern behaftet zeigt; d. h.

die normale Zusammensetzung und Beschaffenheit des Weines erleidet Veränderungen, wodurch die Weine in ihrem Geschmack, der Farbe, der Klarheit u. s. w. beeinflußt werden. Solche abnormale Veränderungen des Weines pflegt man gewöhnlich als „Krankheiten" oder Fehler zu bezeichnen. Kranke Weine sind stets die Folge einer fehlerhaften Bereitung und Behandlung derselben. Wenn Weine rationell bereitet und behandelt werden und außerdem bei dem verwendeten Geschirr und sonstigen Kellereigerätschaften die größte Reinlichkeit beobachtet wird, so werden sie selten krank oder fehlerhaft. Die Krankheiten und Fehler werden durch die manigfaltigsten Umstände verursacht und zwar durch die Lebensthätigkeit der Bakterien, Schimmelpilze und anderer Mikroorganismen, durch unrichtiges Verhältnis zwischen Säure- und Zuckergehalt des Mostes, ungenügendes Ausfällen der Eiweißkörper, zu geringen Alkoholgehalt, Unreichlichkeit u. s. w.

Im folgenden soll nun angegeben werden, wie den Fehlern und Krankheiten nach Möglichkeit abgeholfen und ihr Eintreten durch rechtzeitige Beobachtung bestimmter Vorsichtsmaßregeln vermieden werden kann.

Das Kahmigwerden des Weines

wird durch den sogenannten Kahmpilz (Mycoderma vini) verursacht. Derselbe bildet eine anfangs dünne, später dicker werdende Haut, welche aus einer außerordentlichen großen Anzahl kleiner hefeartiger Zellen besteht. Die Zellen dieses Pilzes auch Kuhnen genannt, übertragen den Sauerstoff der Luft mit großer Energie auf einzelne Bestandteile des Weines und zerstören sie dadurch. Dies betrifft vor allem den Alkohol, welcher durch die Lebensthätigkeit dieses Pilzes zu Kohlensäure und Wasser umgewandelt wird, so daß er für den Geschmack aus dem Wein verschwindet. Der Wein wird dadurch schwächer, sein duftiger Fruchtgeschmack vermindert sich

und an seine Stelle tritt schließlich ein unangenehmer fader Geschmack.

Wird der Kahmpilz nicht durch geeignete Mittel beseitigt oder seine Entwickelung auf dem Weine gehemmt, so kann nicht nur der gesamte Alkoholgehalt davon aufgezehrt, sondern auch die Säure und andere Extraktbestandteile in so weit angegriffen werden, bis der Wein vollständig verdirbt. Für schwächere Apfel- und Birnweine ist dieser Pilz besonders gefährlich, da derselbe das sogenannte „Umschlagen“ einleiten kann.

Der Kahmpilz (die Kuhnen) kann vom Wein am besten dadurch abgehalten werden, daß man die Oberfläche desselben vor Luftzutritt auf das sorgfältigste bewahrt, was durch Vollhalten der Fässer am besten erreicht werden kann.

Ist ein Vollhalten der Fässer nicht möglich, so kann man für längere Zeit den Wein vor Kuhnen bewahren, wenn man in den freien Raum im Faß über der Oberfläche des Weines etwas schwefliger Säure durch Verbrennen eines Stückchens Schwefel einbringt. Das Einschwefeln geschieht am besten mit Hilfe des Neßler'schen Einschweflers.

Die Einrichtung dieses Apparates sei hier in Kürze beschrieben. Durch einen dicht schließenden Spund sind zwei Röhren gesteckt, von denen sich die eine zu einer Hohlkugel, unter welcher ein Weingeistlämpchen angebracht ist, erweitert. Die zweite Röhre trägt eine cylindrische Büchse mit abnehmbarem in der Mitte durchlochten Deckel. In dieser Büchse verbrennt man nun ein Stückchen Schwefel, das in ein Löffelchen mit hakenartig umgebogenem Stiel gelegt wird.

Durch die Weingeistlampe wird Luft erwärmt, dieselbe steigt durch den über der Kugel befindlichen Schornstein nach oben und infolge dessen wird die Luft aus dem Fasse auf demselben Wege nachgezogen. Ist auf diese Weise die Luftbewegung im Fasse eingeleitet, so dringt durch die cylindrische

Büchse neue mit Schwefeldämpfen gesättigte Luft auf die Oberfläche des Weines ein, welche den Kahmpilz vernichtet.

Auf diese Weise lassen sich auch leere Fässer gut einschwefeln, in welche man den kahmigen Wein direkt abziehen kann. Hat durch den genannten Kahmpilz der Alkoholgehalt des Weines schon eine bedeutende Einbuße erlitten, so ist es am zweckmäßigsten, den Mangel desselben durch Zusatz einer entsprechenden Menge reinsten fuselfreien 90 prozentigen Weingeistes zu ersetzen.

Der Essigstich.

Wird der Obstwein während des träge verlaufenden letzten Teiles der Gärung oder nach der vollendeten Nachgärung längere Zeit an einem sehr warmen Orte stehen gelassen, ohne daß die Oberfläche des Weines vom Luftzutritt geschützt wird, so kann sich im Wein außerordentlich leicht der sogenannte Essigpilz (Essigbakterien) ansiedeln, welcher den Alkohol in Essigsäure umwandelt. Schwacher Alkoholgehalt, höhere Temperatur und Zutritt der Luft sind die Faktoren, welche die Entwickelung der Essigbakterien begünstigen. Ist der Essigstich einmal eingetreten, so kann die Essigsäure nicht mehr entfernt werden; denn die verschiedenen Entsäuerungsmittel, wie doppeltkohlensaures Natron, kohlensaurer Kalk u. s. w. bilden essigsaure, im Wasser lösliche Salze, welche gesundheitsschädlich sind, außerdem entziehen sie aber dem Weine die Apfelsäure.

Den Essigstich verhütet man im lagernden Wein am besten durch kühle Temperatur des Lagerkellers, durch Vollhalten der Fässer und sorgfältigen Abschluß der Luft von der Oberfläche.

Das beste Vorbeugungsmittel gegen den Essigstich ist die Vergärung des Mostes unter Abschluß von Luft durch Anwendung von sogenannten Gärspunden.

Ist ein Obstwein einmal essigstichig, so empfiehlt es sich, denselben zu Essig zu verarbeiten. Die Anwendung der verschiedensten Vorbeugungsmittel wie des Zusatzes von Salicyl-

säure, das Vornehmen der Schwefelung u. s. w. möchten wir nicht empfehlen.

Der Milchsäurestich.

Der letzte Teil der Hauptgärung soll bei Obstweinen womöglich in einem kühleren Raume zu Ende geführt werden. Lagert ein unvollständig vergorener Wein im Faß an einem warmen Orte, oder wird er in diesem Zustande auf Flaschen gefüllt und in einem warmen Keller untergebracht, so erleidet sehr leicht ein geringer Teil des Zuckers eine Umsetzung in Milchsäure, die dem Wein einen sehr unangenehmen Geschmack erteilen kann. Die Umsetzung des Zuckers in Milchsäure wird durch die Lebensthätigkeit gewisser Bakterien (Milchsäurebakterien) verursacht, welche sich bei einem gewissen Grade von Wärme, unter der Bedingung, daß der Wein nicht die genügende Menge Säure besitzt, leicht entwickeln und vermehren können. Säurearme Apfel- und Birnweine unterliegen dieser Krankheit besonders leicht. Um diesem Übelstande vorzubeugen, hat man vor allem die Mischung des Obstes derart vorzunehmen, daß man daraus einen Most erhält, der genügend Säure enthält, sodann hat man für genügend kühle Temperatur während des letzten Teiles der Gärung und während des Lagerns, sowie für rechtzeitiges Ablassen Sorge zu tragen.

Das Zähe- oder Schleimigwerden.

Obstweine, die noch unvergorenen Zucker enthalten, werden sehr leicht zähe, lang, fadenziehend, schleimig oder wie sich die Weinpraktiker ausdrücken, weich. Der Schleim entsteht durch Umbildung des Zuckers unter dem Einflusse von Bakterien. Ein zu frühes Auffüllen des Weines auf Flaschen, mangelhafte Entwickelung der Hefe, warme Kellerräume begünstigen die Schleimbildung.

Diese Krankheit verhütet man vor allem durch sorgfältige Beobachtung aller jener Umstände, welche eine regelmäßig

verlaufende Gärung bedingen; insbesondere sollen alle die Gärung verzögernde Einflüsse ferngehalten werden. Ganz besonders soll aber dafür gesorgt werden, daß beim Ablassen die Weinteilchen mit Luft gründlich in Berührung kommen.

Behufs Heilung dieser Krankheit läßt man den Wein recht brausend durch eine feine Gieskannenbrause wieder ausströmen, wodurch der Wein mit der Luft in innigste Berührung gebracht wird. Ist der Wein von der Hefe bereits abgezogen worden, so kann man die Lüftung durch ein gründliches Peitschen des Weines im Fasse, mit einem neuen, vorher abgebrühten Reisigbesen bewirken. Lagert jedoch der Wein noch an der Hefe, so kann letzteres Verfahren, durch welches die Hefe mitaufgerührt werden kann, nicht angewendet werden. Die Lüftung des Weines bei dieser Krankheit hat den Zweck, durch Zufuhr von Sauerstoff der Luft, die das Schleimigwerden verursachenden Bakterien, welche sich nur bei Luftabschluß energisch vermehren können, zu vernichten oder wenigstens in ihrer Lebensthätigkeit zu hemmen und den von ihnen gebildeten Schleim niederzuschlagen.

Die Beseitigung des Schleimes geschieht aber auch mit einer kaolinartigen Masse, der sogenannten spanischen Erde. Für je 1 hl Wein werden 200 bis 500 gr spanische Erde zerstoßen, angefeuchtet, mit Wein zu einem gleichförmigen Brei angerührt, sodann der Gesammtmenge des Weines zugesetzt und gut damit durchgemischt. Erde und Schleim setzen sich nach kurzer Zeit am Boden ab, und der überstehende Wein wird klar und dünnflüssig. Derselbe muß sodann in ein eingebranntes Faß abgelassen werden.

Klärt sich der Wein nicht durch diese Behandlung allein, so ist er mit Hausenblase oder Gelatine zu schönen, was vor Beseitigung des Schleimes unmöglich ist.

Ist ein schleimig gewordener Wein gelüftet worden, so verliert er dabei die Kohlensäure; enthält ein solcher Wein

keinen Zucker mehr, so muß ihm ein solcher zugesetzt werden. Es genügen pro 1 hl 1—2 kg. Durch Zusatz von Weinhefe kann es dann wieder in eine schwache Gärung gebracht werden.

Das Trübwerden und Braunwerden.

Völlig geklärte Weine können sich unter verschiedenen Umständen trüben, wodurch sie nicht nur an Ansehen, sondern auch an Wohlgeschmack verlieren.

Unvollständig vergorene Weine fangen oft nach langer Zeit auf dem Lagerfaß noch einmal an zu gären, und diese Gärung ist mit einer Trübung verknüpft. Solchen Weinen sollte man, wenn sie noch größere Mengen Zucker enthalten, womöglichst die weitere Gärung erleichtern, sie in ein zweites aber reines nicht eingebranntes Faß abziehen und ihnen etwas Traubenweinhefe zusetzen.

Ist nun die Gärung beendet und sind die Weine wieder von obenher klar geworden, dann überziehe man sie in das eingebrannte Lagerfaß. Die Klärung kann alsdann durch Schönen (Seite 158) beschleunigt werden.

Zu früh auf Flaschen gezogene Weine trüben sich in der Flasche und setzen allmählich an der Wand derselben einen mehr oder weniger festen Belag ab. Solche Weine sollte man in ein Faß zurückgießen und die Trübung absetzen lassen und sie dann eventuell schönen.

Apfel- und Birnweine werden oft auch trüb, wenn sie aus dem Fasse in eine offene Flasche oder offenes Glas geschüttet werden, wobei sie auch oft eine tiefdunkelbraune Farbe annehmen. Auch in diesem Falle ist ein Schönen des Weines notwendig.

Das Schönen oder Klären der Obstweine führt man aus entweder durch sogenannte „Schönungsmittel“, das sind vor allem die Hausenblase, Gelatine und Eiweiß oder klärt sie durch Filtration.

Das Schönen des Apfelweines.

Das Schönen der Obstweine ist bei weitem schwieriger durchzuführen als jenes der Traubenweine. Ein gutes Verfahren für Apfel- und Birnweine hat uns W. Kelhofer,*) Chemiker in Wädensweil (Schweiz), angegeben, nach demselben kann nicht nur ausgegorener Obstwein, sondern auch unvergorener Obstmost geklärt werden.

Vor allem sei jedoch bemerkt, daß nur solche Weine geklärt werden können, die luftbeständig sind, d. h. sich bei längerer Berührung mit Luft nicht verändern. Aus diesem Grunde muß vor jeder Klärung die sogenannte „Luftprobe“ gemacht werden, was in der Weise durchgeführt wird, daß man zwei weiße Flaschen, die eine voll, die andere zu drei Viertel mit dem Weine füllt, gut verkorkt und die letztere davon unter Lüftung des Korkes ein paarmal tüchtig mit Luft schüttelt und nachher 2—3 Tage ruhig stehen läßt. Hat sich der geschüttelte Wein getrübt oder die Farbe geändert, dann ist derselbe zur Schönung unbedingt noch nicht tauglich und muß um geschönt werden zu können, entweder längere Zeit liegen gelassen oder abgezogen werden. Bleibt hingegen der Inhalt beider Flaschen unverändert, dann kann der Wein ohne weiteres geschönt werden. Bei der Klärung der Obstweine muß vor allem auf den Gerbstoffgehalt derselben Rücksicht genommen werden. Die meisten Obstweine haben gegenüber den Traubenweinen einen verhältnismäßig hohen Gerbstoffgehalt; dieselben geben daher, mit Gelatine, Hausenblase oder Eiweiß behandelt, bedeutend größere Niederschläge als die Traubenweine.

Das bessere Schönungsvermögen besitzt auch bei den Obstweinen die Hausenblase; allein in ihrer Wirkung auf dieselben unterscheidet sie sich von der Gelatine und dem Eiweiß dadurch, daß die mit ihr geklärten Obstweine etwas heller, dabei aber viel feuriger und flakerer im Aussehen

*) W. Kelhofer. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau. 1892. Nr. 1—3.

werden. Bei den niedrigen Preisen der Obstweine kann die Hausenblase nur dann in Betracht kommen, wenn nur geringe Mengen davon gebraucht werden.

Die Gelatine hingegen hat der Hausenblase gegenüber den Vortheil, daß ihre Schönungsniederschläge sich auf einen kleineren Raum zusammenziehen, als die durch die Hausenblase verursachten Niederschläge. Aus diesem Grunde ist es auch rätlich zur Schönung der Obstweine Gelatine zu verwenden.

Die zur Anwendung kommende Menge der Gelatine stellt sich bei verschiedenen Weinen gänzlich verschieden. Es giebt Apfel- und Birnweine, bei denen man mit 5 gr auskommen kann, bei anderen sind oft 20 und selbst 30 gr pro Hektoliter nicht genügend. Dabei soll aber insbesondere der Umstand volle Berücksichtigung finden, daß jeder Ueberschuß des Schönungsmittels vermieden werden muß, um jenen nachteiligen Veränderungen, denen solche Weine besonders leicht ausgesetzt sind, vorzubeugen. Es ist daher unbedingt erforderlich, die pro Hektoliter nötige Menge Schönungsmittel in jedem einzelnen Falle durch eine Vorprobe auf das Genaueste zu ermitteln und dem zu schönenden Quantum Wein absolut nicht mehr als die berechnete Menge zuzusetzen.

Die Vorprobe wird in folgender Weise ausgeführt: Man stellt sich vor allem eine 1prozentige Gelatinelösung her. Dies geschieht, indem man 10 gr von der reinsten weißen Gelatine in einem Gefäße über Nacht mit Wasser aufweicht, das nicht aufgenommene Wasser fortgießt und in einen Teil Obstwein oder in Wasser, dem man pro Liter 5—6 gr Weinsäure zugesetzt hat, unter schwachem Erwärmen löst; dieser Lösung setzt man sodann etwa ein halbes Trinkglas fuselfreien Alkohol zu und füllt sie auf 1 l auf. Im Verlaufe einiger Tage erstarrt die Lösung zu einer halbflüssigen Gallerte, die sich mit der Meßpipette ganz gut abmessen und zu Schönungsversuchen verwenden läßt.

Die Durchführung der Schönungsvorprobe geschieht in der Weise, daß man zu abgemessenen gleichen Mengen Wein (200 oder 300 ccm) der Reihe nach mit der Meßpipette steigende Mengen der 1 prozentigen Gelatinelösung zusetzt und dabei genau beobachtet, in welchem Glase die Klärung zuerst vor sich geht. Die in diesem Falle gebrauchte Gelatinemenge wird auf das zu schönende Quantum umgerechnet. Die Umrechnung führt man in folgender Weise aus: Hätte man beispielsweise bei der Schönungsvorprobe zu je 300 ccm Obstwein der Reihe nach 4, 5, 6, 7, 8 und 9 ccm Gelatinelösung zugesetzt und im dritten Glase in verhältnismäßig kurzer Zeit einen klaren Obstwein erhalten, dann weiß man, daß für 300 ccm Wein 6 ccm 1 prozentiger Gelatinelösung, bezw. 0,06 gr Gelatine und für 1 l Wein 0,2 gr Gelatine vollkommen genügen und somit für 1 hl Obstwein 20 gr Gelatine erforderlich sind.

Die auf die Weise auf das zu schönende Quantum Wein umgerechnete Gelatinemenge muß genau abgewogen werden und wird sonach nach vorheriger Auswässerung und Aufquellung unter schwachem Erwärmen in einem Teile des zu schönenden Weines gelöst, diese Lösung mit weiteren Mengen Obstwein verdünnt und nach einigen Tagen dem übrigen Obstweine unter Umrühren zugesetzt. Es empfiehlt sich, mit dem Zusatze einige Tage zu warten, da die mittlerweile dickflüssig gewordene Gelatinelösung in diesem Zustande besser schönt als die frisch bereitete dünnflüssige. Nach dem Zusatze der Gelatine läßt man den Wein einige Wochen ruhig stehen, während welcher Zeit man ihn ein paarmal umrührt. Hat sich der Niederschlag soweit gesetzt, daß der darüber stehende Obstwein ganz klar ist, so kann derselbe in ein anderes Faß abgezogen werden. Da sich der Niederschlag nach und nach immer mehr zusammen zieht, ist es jedenfalls ratsam, den Obstwein längere Zeit liegen zu lassen.

Es ist bereits Eingangs erwähnt worden, daß Obstweine, bevor sie geklärt werden können, luftbeständig sein müssen. Dies ist bei vielen Obstweinen nicht der Fall und betrifft insbesondere jene Weine, die mit Luft in Berührung gebracht, schwarz werden. Bei der Durchlüftung geht ihnen eine Reihe wichtiger Bestandteile und zwar vornehmlich die Kohlensäure verloren, und sie erleiden dabei einen faden und leeren Geschmack. Das solche Weine zu Krankheiten leichter neigen als kohlensäurehaltige ist leicht begreiflich. Um diesen Mangel zu beseitigen, muß mindestens für den Ersatz der verloren gegangenen Kohlensäure gesorgt werden. Dies geschieht in der Weise, daß der von der Schöne abgelassene Wein in eine schwache Nachgärung entweder vermittelst Zucker- und Hefezusatz oder vermittelst Rosinen versetzt wird. Pro Hektoliter genügt ein Zusatz von 1 kg Zucker vollkommen; denn durch die Vergärung des letzteren bildet sich eine hinreichende Menge Kohlensäure, um den Wein damit zu sättigen. Die beim Abziehen verloren gegangenen Bouquetstoffe erlangt der nunmehr geschönte und kohlensäurehaltige Obstwein beim Lagern zum großen Teil wieder.

Von einer Nachgärung, bezw. einem Zuckerzusatze kann jedoch dann abgesehen werden, wenn man die Klärung sehr frühzeitig, etwa im Januar vornimmt, in welchem Falle der Kohlensäureverlust zu dieser Zeit (bei der kühlen Witterung) nicht so groß ist, wie im Frühjahre oder im Sommer. Das frühzeitige Schönen hat auch noch den Vorteil, daß die Verluste an Bouquetstoffen, die sich bis dahin nur sehr wenig entwickelt haben, nicht so bedeutend sind als später.

Führt man dieses hier angegebene Schönungsverfahren mit Umsicht und Sorgfalt aus, so bekommt man in allen jenen Fällen, wo die Obstweine reich an Gerbstoff sind, vollkommen klare und haltbare Weine, die im Werte entschieden höher stehen, als ungeschönte.

Schließlich sei noch auf folgenden Umstand aufmerksam

gemacht: da die Ursachen der Trübungen ohne Zweifel schon im unvergorenen Moste zu suchen sind, so liegt es auf der Hand, daß es unter Umständen angezeigter erscheint, statt des ausgegorenen Weines, den noch unvergorenen Most zu schönen, d. h. diesem durch passende Mittel die trübenden und schwarz werdenden Stoffe zu entziehen.

Die Natur dieser Stoffe ist zwar noch wenig bekannt. Gewöhnlich betrachtet man das Eisen als die alleinige Ursache des Schwarzwerdens der Moste, nach den bisher gemachten Erfahrungen scheinen jedoch noch andere Umstände mitzuwirken. Durch Versuche ist von W. Kelhofer festgestellt worden, daß dieselben Substanzen, welche den fertigen Wein zu schönen im stande sind, auch eine ähnliche Wirkung auf den unvergorenen Saft auszuüben vermögen. Es hat sich herausgestellt, daß schon Gelatine allein, namentlich aber im Verein mit Zucker, eine vollständige Klärung des Obstmostes zu bewirken im stande ist. Die Moste werden bei Zusatz dieser Stoffe vor der beendigten Gärung vollkommen klar und bleiben in der Luft unverändert.

Die Menge der Gelatine, die dem zu schönenden Moste zuzusetzen ist, richtet sich nach dem vorliegenden Moste und ist in jedem einzelnen Falle, wie dies bezüglich der Obstweine angeführt wurde, durch die Vorprobe zu ermitteln. Der Zuckerzusatz ist mehr oder weniger willkürlich; 1—2 kg pro Hektoliter Most genügen durchaus, um eine vollkommene Klärung zu bewirken. Die klaren Weine müssen jedoch vor beendigter Gärung abgezogen werden. Die auf diese Weise geschönten Weine verlieren sowohl die frühere Farbenintensität, als auch einen großen Theil des Gerbstoffes; es ist daher notwendig, dieselben entweder beim Ablassen oder auch später mit gerbstoffreicheren, nicht trübwerdenden und ganz klaren Obstweinen zu verschneiden. Nach dem hier angegebenen Verfahren können nur gerbstoffreiche Obstmoste und Obstweine

geschönt werden. Es kommt jedoch vor, daß manche Obstweine so arm an Gerbstoff sind, daß sie sich aus Mangel an diesem Bestandteile nicht klären. In diesem Falle wird eine Klärung durch Zusatz von Gerbstoff erzielt. Welche Mengen von diesem Stoffe zugesetzt werden sollen, muß in jedem speziellen Falle durch eine Vorprobe bestimmt werden.

Das Filtrieren des Weines.

Die Filtration der Weine, wie sie bei Traubenweinen durchgeführt wird, besteht darin, daß man dieselben entweder durch einfache offene Filzsäcke laufen läßt, oder man verwendet dazu besondere Apparate, wie es z. B. der holländische Filtrierapparat ist, wobei der Wein durch dichte Leinwandsäcke filtriert wird. Diese Arten der Filtration können jedoch bei Apfel- und Birnwein aus dem einfachen Grunde nicht in Anwendung gebracht werden, weil sie bei der Filtration die Kohlensäure verlieren und infolge dessen fade schmeckend werden. Obstweine können daher nur in solchen Apparaten filtriert werden, die derart konstruiert sind, daß bei der Filtration die Kohlensäure aus dem Weine nicht entweichen kann. Dazu eignen sich am besten die sogenannten „Cellulosefilter", bei denen der Wein mittelst einer Pumpe durch in einer Trommel befindliche Celluloseplatten durchgepreßt wird. Fig. 46 zeigt einen sogenannten „Cellulosefilter" von Stockheim in Mannheim. Da diese Filter teuer sind, können sie nur im Großbetriebe Verwendung finden. Dieselben sind schon in mehreren größeren Obstweinkeltereien eingeführt und bewähren sich vortrefflich.

Das Umschlagen des Weines.

An Alkohol und Säure arme Weine, wenn sie nicht rechtzeitig von der Hefe abgelassen werden, und besonders in warmen Räumen zu lange Zeit nach der Vergärung auf der abgesetzten Hefe ruhen, können leicht in eine faule Gärung übergehen und in kürzester Zeit vollkommen verderben.

In solchen Weinen gelangt es zu einer raschen Entwickelung und Vermehrung gewisser Bakterien, welche vor allem die Hefe in eine faulige Gärung bringen, wobei sich

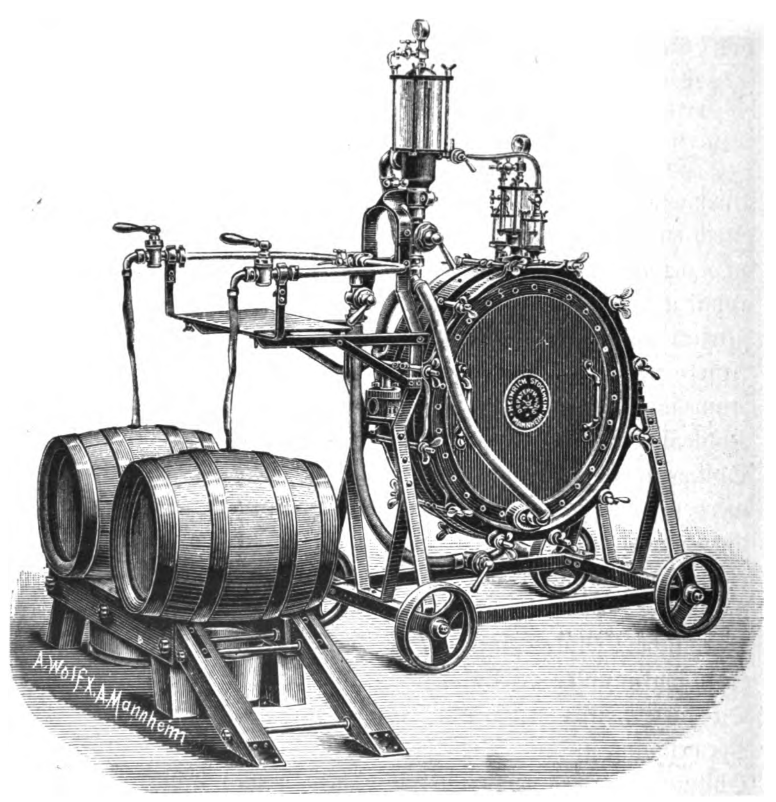


Fig. 46. Cellulosefilter.

eine Reihe übelriechender Stoffe bildet; außerdem werden aber von den genannten Mikroorganismen auch die Bestandteile des Weines angegriffen und zersetzt. Der Wein erhält dadurch einen im hohen Grade unangenehmen Beigeschmack und Geruch nach Fäulnisprodukten und wird vollkommen ungenießbar.

Ist diese Krankheit einmal vorhanden, so ist es nur selten möglich, sie zu beseitigen. Vorbeugungsmittel gegen diese Krankheit sind rechtzeitiges Ablassen des Weines, Vollhalten der Fässer, Lagerung desselben in kühlen Räumen und gut eingebrannten Fässern.

Das Schwarzwerden des Weines.

Aus gewissen Sorten bereitete Apfel- und Birnweine werden oft mit Luft in Berührung gebracht, aus bis jetzt noch unbekannten Gründen dunkelbraun (schwarz) gefärbt. Darüber haben wir bereits auf Seite 158 Näheres mitgetheilt.

Haufig wird jedoch das Schwarzwerden dadurch verursacht, daß entweder die gemahlene Obstmasse längere Zeit mit den Messern der Obstmühle, der Saft mit der eisernen Spindel der Presse, oder aber der Wein mit Eisenteilen des Fasses, z. B. den Schraubenköpfen an den Faßthüren, in Berührung kommt. Die Gerbsäure des Trosses, der Obstsäfte und Weine erzeugt, sobald sie mit verrostetem (oxydiertem) Eisen in Berührung kommt, eine intensiv schwarze Färbung, welche sich dem ganzen Weine mitteilt. Dieser Fehler läßt sich im Weine nicht mehr gut machen. Dagegen giebt es nur Vorbeugungsmittel. Man vermeide die längere Berührung des Trosses mit den Messern der Mühle, des Saftes mit der Spindel der Presse durch möglichst rasches Verarbeiten, sowie die direkte Berührung des Weines mit den Eisenteilen des Fasses durch Überziehen derselben durch Unschlitt vor Schwefel.

Böckser.

Bei fehlerhafter Behandlung kann der Apfelwein einen äußerst widerwärtigen Geruch und Geschmack nach fauligen Eiern annehmen, den man Böckser nennt. Die Ursache dieses Fehlers ist die Bildung von Schwefelwasserstoff im Weine.

Wird das Einbrennen des Fasses mit Schwefel derart durchgeführt, daß ein Theil des Schwefels ins Faß abtropft

oder auch beim Reinigen des Fasses zu Gärzwecken an den Wandungen hängen bleibt, so kann dieser Schwefel während der Gärung des Weines im Fasse teilweise in Schwefelwasserstoff umgewandelt werden, welcher sich auflöst und ihm den sogenannten „Böcksergeruch" verleiht. Man gehe deshalb beim Einbrennen der Fässer sehr vorsichtig zu Werke.

Der Böckser kann aus dem Weine durch mehrmaliges Lüften und Peitschen desselben (auch durch Ablassen desselben in dünnen Strahlen) entfernt werden.

Zu großer oder zu kleiner Gehalt des Weines an Säure.

Wenn zur Apfelweinbereitung sehr saure Sorten oder auch unreife Früchte verwendet werden, so kommt es leicht vor, daß der fertige Wein zu viel Säure enthält. Apfelweine mit 0,8 % Gesamtsäure schmecken schon ziemlich sauer, solche mit 0,9 und selbst 1,0 % und mehr Säure schon so sauer, daß sie nicht gerne getrunken werden. Die Verminderung des Säuregehaltes solcher Weine läßt sich am besten damit erreichen, daß man sie mit säurearmen Weinen verschneidet. Umgekehrt verschneidet man Weine, die zu wenig Säure enthalten, mit sauren Weinen. Säurearme Weine erhält man bei Verarbeitung sogenannter Süßäpfel; dieselben schmecken fade und klären sich nicht leicht.

Statt die fertigen Weine zu verschneiden, ist es jedenfalls rationeller, den frisch abgepreßten Saft auf den Säuregehalt zu prüfen und sodann die richtigen Mischungen der Säfte herzustellen. Den Überschuß an Säure mit kohlensaurem Kalk abzuschwächen oder den Mangel an Säure durch Zusatz von Weinsäure oder Citronensäure zu beheben, können wir nicht empfehlen.

Zu geringer Gehalt des Weines an Alkohol.

Dieser Fehler kann entstehen, wenn zur Herstellung des Weines zuckerarme Apfelsorten verwendet werden, oder wenn

der Wein unvollständig vergoren ist und sich klärt, während er noch erhebliche Mengen von unzersetztem Zucker enthält.

Liegt die Ursache des geringen Alkoholgehaltes des Weines in dem geringen Zuckergehalte des verwendeten Obstes, so kann dieser Fehler in der Weise gut gemacht werden, daß für je ein Prozent Alkohol, um welches man den Wein stärker haben will, pro Hektoliter 1,6 kg Zucker zusetzt und den Wein einer neuen Gärung unterzieht und dies am besten unter Beigabe von Traubenweinhefe.

Eine unvollständige Gärung erfolgt jedoch dann, wenn der Most zu wenig Gärungspilze enthält oder es ihm an Hefenährstoffen mangelt. In solchen Fällen setzt man dem Wein etwas gute Traubenweinhefe (etwa 1 bis 2 l pro Hektoliter) zu und ergänzt die fehlenden Nährstoffe (lösliche stickstoffhaltige Substanz) durch Beigabe von Salmiak oder weinsaurem Ammoniak. Eine Menge von etwa 10 bis 15 gr pro Hektoliter genügt vollkommen.

Außerdem kann der Verlauf der Gärung dadurch gehemmt werden, wenn der Most in ein frisch eingebranntes und vor der Verwendung nicht genügend von der schwefligen Säure befreites Faß gefüllt würde. Behufs nochmaliger Einleitung der Gärung ist in solchen Fällen ein Umfüllen des Mostes in ein anderes reines, sorgfältigst von schwefliger Säure befreites Faß unbedingt geboten. Beim Umfüllen muß der Most intensiv mit Luft in Berührung gebracht werden.

[illegible]

Landwirtschaftliche Unt

Einfache landwirtschaftliche Buchführung vo ts- lehrer in Schweidnitz. Pf.

Selbstverwaltungsämter, Vorbereitung für staatliche und kommunale Ehrenämter des Landwirts. Von **C. Petri**, Lehrer in Hohenwestedt. *Zweite* Auflage. *Geb., Preis 1 M. 20 Pf*

Rechenbuch für niedere und mittlere landwirtschaftliche Lehranstalten von **L. Lemke,** Lehrer in Stargard i. P.
Erster Teil. Unterklassen. *Zweite* Auflage. *Geb., Preis 1 M. 40 Pf.*
Zweiter Teil. Mittel- und Oberklassen. *Zweite* Auflage. Mit 112 Textabbildungen. *Geb., Preis 2 M.*
Lösungen (für beide Teile). *Preis 1 M.*

Rechenbuch für Ackerbauschulen. landw. Winterschulen und ländl. Fortbildungsschulen von **P. Knak,** Lehrer in Wittstock. *Dritte* Aufla *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.*
Lösungen. *Preis 1 M.*

Geometrie, Feldmessen u. Nivellieren von **H.** Lehrer in Hohenwestedt. *Zweite* Auflage. Mit 164 Textabbildungen. *Geb., Preis 1 M. 40 Pf.*

Geometrie der Ebene für Landwirtschafts of. **L. Bosse** in Dahme und Prof. **H. Müller** in Eldena. Mit 200 Textab *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.*

Stereometrie für Landwirtschaftsschulen v n Dahme und Prof. **H. Müller** in Eldena. Mit 30 Textabbildungen. *Preis 50 Pf.*

Algebra für Landwirtschaftsschulen Dahme und Prof. **H. Müller** in Eldena. *Preis 1 M 80 Pf.*

Feldmess- und Nivellierku von **Chr. Nielsen,** Oberlehrer in Varel. *Zweite* Auflage. Tafeln. *Geb., Preis 2 M.*

Physik von **M. Hollman** uflage. Mit 160 Textabbildungen. *Geb., Preis 1 M. 30 Pf.*

Lehrbuch de itung für Landwirtschaftsschulen von Dr. **Laute** *Geb., Preis 2 M. 80 Pf.*

Mecha **ngskunde.** Leitfaden der Physik für Weinu ulen bearbeitet von **J. Bohn,** Gymnasiallehrer z *Geb., Preis 1 M. 50 Pf.*

Chemie von der landw. Winterschule in Saarlouis. *Dritte* Auflage. *Geb., Preis 1 M. 40 Pf.*

Chemie von **A. Maas,** Lehrer in Wittstock. *Zweite* Auflage. Mit 10 Textabbildungen. *Geb., Preis 1 M. 80 Pf.*

Chemie für Ackerbau- u. landw. Winterschulen von **W. Wellershaus,** Landwirtschaftslehrer.
Erster Teil: Anorganische Chemie. *Preis 50 Pf.*
Zweiter Teil: Organische Chemie. *Preis 50 Pf.*

Meyer's Forstwirtschaft. *Zweite* Auflage, bearbeitet von Oberförster **Berlin** in Proskau. *Geb., Preis 1 M. 20 Pf.*

Obst- und Gemüsebau von **Otto Nattermüller.** *Zweite* Auflage. Mit 71 Textabbildungen. *Geb., Preis 1 M. 60 Pf.*

Deutsche Gedichte, herausgegeben für den Unterricht an Landwirtschaftsschulen von Direktor Dr. **R. Schultz** in Marggrabowa. *Geb., Preis 2 M.*

Deutsches Lesebuch für Ackerbauschulen, landwirtsch. Winterschulen und ländliche Fortbildungsschulen herausgegeben von **M. Hollmann** und **P. Knak.** *Zweite* Auflage. *Geb., Preis 2 M.*

Lehr- und Lesebuch für ländliche Fortbildungsschulen von **K. Deissmann, H. Jung, Fr. Kolb, W. Scheid** und **R. Wobig.** *Zweite* Auflage. *Geb., Preis 2 M.*

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

